المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة أم القرى
كلية العلوم الاجتماعية
قسم الجغرافيا

# مستويات العجز المائي في محافظة تنومة بمنطقة عسير بالمملكة العربية السعودية

**إعداد الطالبة**

**سعاد بنت عبد الله أحمد الزهراني**

الرقم الجامعي : ٤٢٧٨٠٢٩٦

**إشراف**

**الأستاذ الدكتور / محمد سعيد البارودي**

**دراسة مقدمة إلى قسم الجغرافيا كمتطلب تكميلي لنيل درجة الماجستير في الجغرافيا**

**الفصل الدراسي الأول ( ١٤٣٤/١٤٣٥هـ )**

بسم الله الرحمن الرحيم

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ وَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّاهُ فِي الْأَرْضِ وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍ بِهِ لَقَادِرُونَ (١٨) ﴾. [سورة المؤمنون : آية ١٨]

حديث شريف :

**(أن النبي ﷺ مر بسعد وهو يتوضأ فقال :**

**ما هذا السرف يا سعد؟ قال : أفي الوضوء سرف،**

**قال : نعم، وإن كنت على نهر جار).**

[ البخاري ومسلم ]

# ملخص الدراسة

## مستويات العجز المائي في محافظة تنومه بمنطقة عسير بالمملكة العربية السعودية


دراسة مقارنة بين مصادر واستخدامات المياه

تواجه محافظة تنومه التابعة لمحافظة أبها بجنوب غرب المملكة العربية السعودية مشكلة كبيرة تتمثل في العجز المائي بها، وقد جاءت هذه الدراسة لوضع مقارنة بين مصادر واستخدامات المياه بمنطقة الدراسة من خلال التعرف على العوامل الجغرافية العامة ( الطبيعية والبشرية) المؤثرة بمصادر المياه المختلفة بها، وكذلك التعرف على الإمكانات المتاحة من المياه في الوقت الراهن، والتعرف أيضاً على الاحتياجات الحالية التي سببت تدهور الوضع المائي في منطقة الدراسة ومدى تفاقم المشكلة في المستقبل، وتحديد مستويات العجز المائي بها في ضوء المتطلبات الحالية والاحتياجات المستقبلية للمياه، وإلقاء الضوء على الإنجازات والحلول التي تم القيام بها والخطط التي تتبعها الدولة لحل هذه المشكلة. ولقد استندت هذه الدراسة على المنهج الوصفي الكمي.

وقد اشتملت الدراسة على سبع فصول، احتوى الفصل الأول على التعريف بمشكلة الدراسة وأهدافها وتساؤلاتها وفرضياتها وتناول الإطار النظري وبعض المفاهيم والمصطلحات الأساسية للدراسة وضم عدد من الدراسات السابقة المتعلقة بمنطقة جنوب غرب المملكة عموماً وبمحافظة تنومة على وجه الخصوص وكذلك ضمت عدد من الدراسات المتعلقة بموضوع الدراسة بالمياه عموماً وفي المملكة العربية السعودية خاصة. كما ضم هذا الفصل التعريف بمنهج الدراسة، وتناول الفصل الثاني العوامل الجغرافية العامة التي أثرت في محافظة تنومة، في حين اشتمل الفصل الثالث التعرف على مصادر المياه بمحافظة تنومة (جانب العرض)، بينما تضمن الفصل الرابع استخدامات المياه (جانب الطلب) والميزانية المائية وأسباب تدهور الوضع المائي بمحافظة تنومة، وتناول الفصل الخامس التعريف على مستويات العجز المائي بمنطقة الدراسة في ضوء المتطلبات الحالية والاحتياجات المستقبلية للمياه، واشتمل الفصل السادس التعرف على ببعض الإجراءات والخطط التنموية التي سوف تقوم بها الدولة لتقديم حلول فعالة لمشكلة نقص المياه في المستقبل، واشتمل كذلك على النتائج والتوصيات.

وقد خرجت الدراسة بمجموعة من النتائج أهمها : تميز منطقة الدراسة بوجود خزانات مياه جوفية ضمن رواسب الزمن الرابع في بطون الأودية والمنخفضات إضافة إلى بعض الصخور المتحولة هي حامله للماء، وتتميز منطقة الدراسة أيضاً باكتسابها خاصية التنوع في الأشكال التضاريسية من منحدرات مطله على سهل تهامة وجبال السروات والمناطق المرتفعة نسبياً والأودية وتتجمع المياه الجوفية في بطون هذه الأودية نتيجة لتسرب مياه السيول ضمن رواسبها. ويقدر متوسط كمية الأمطار السنوية الساقطة على محافظة تنومة بحوالي ٣٠٠ ملم، بمعدل سنوي للأمطار مقداره من ٢٥٠-٥٠٠ ملم، وقد يصل المعدل إلى ما يزيد عن ٦٠٠ ملم سنوياً في بعض أجزائها الجبلية، وأمطارها صيفية والكمية العظمى منها تسقط على التلال الجبلية و السفح الغربي للجبال. ويعتمد سكان محافظة تنومة على مياه الأمطار لممارسة الزراعة البعلية (العثرية) كزراعة بعض أنواع من الحبوب. وتبين أن أكثر من ثلثي المستهلك من مياه الشرب بمنطقة الدراسة يعود إلى الآبار الخاصة بالأهالي أي ما يعادل ٧٥% أو ٨٠%، تليها في المركز الثاني مياه السدود بما يعادل ٢٠% في حين لم تتجاوز نسبة الاستفادة من الآبار الحكومية سوى ٢ أو ٥ % من الاستهلاك العام لمياه الشرب بمنطقة الدراسة. ولقد قدرت وزارة المياه والكهرباء بمنطقة عسير حجم الطلب الحقيقي على المياه بمنطقة الدراسة بنحو ٣٩٦٩ لتراً / يومياً ، يهيمن استهلاك المياه للأغراض المترلية والإنسانية على أغراض الاستهلاك الأخرى إذا يمثل نحو ٧٠%. وقد تبين أن منطقة الدراسة يوجد بها وفر مائي في اغلب أنحاء محافظة تنومة التي تشهد هطول أمطار وكمية تبخر قليلة نسبياً وأن العجز المائي يظهر بصورة جلية في فصلي الصيف والربيع حيث تشهد ارتفاع منحنى التبخر - النتح الأقصى عن منحنى التساقط. وأن سبب العجز المائي يرجع لجانبي العرض والطلب معاً حيث يتناقص العرض المحدود من المياه بينما يتزايد الطلب عليها تحت تأثير العديد من العوامل مما أوجد الاختلال بين الجانبين.

وتوصى الدراسة على المستوى الحكومي : بتكثيف الدراسات العلمية حول الوضع المائي بمحافظة تنومة من حيث الإمكانيات المائية المتاحة (العرض) والاحتياجات المائية الآنية والمستقبلية وتطورها. ( الطلب) وتحديد نوعية وكمية مصادرها وهل هي متجددة من عدمها، والعمل على إيجاد حلول ملائمة لسد الفجوة بين الجانبين ولتفادي أزمات المياه على نشاطاتها وخططها التنموية. وعلى المستوى الاجتماعي توصي الطالبة باستخدام المياه المالحة في ري المزروعات التي تتحمل الملوحة بدلاً من استخدام المياه الجوفية العذبة بغية التقليل من استترافها واستنباط سلالات نباتية تقاوم الملوحة. وتوصى كذلك بتجنب استخدام الآت السحب الكبيرة التي تقوم بسحب كميات كبيرة من الآبار مما تعرضها للجفاف في وقت قصير.

# ABSTRACT

## Levels of Water Deficit at Tanoma District, Abha Governorate At the Southwest of K.S.A. Comparative Study between water resources and utilization

Tanoma District in Abha governorate faces a significant problem, which is represented in the water deficit. This study compares between water resources and utilization via identifying the general geographic factors (natural and human) that effect on its variable water resources. Also, this study aims to identify the available Possibilities of water during the current days, as well as identifying the current requirements that led to the deterioration of water position in the region of the study. Furthermore, the study aims to determine levels of water deficits in it in the light of current requirements and future needs of water, and to highlight the achieved solutions and achievements, as well as the adopted plans to solve this problem. This study used the Quantitative descriptive approach.

The study consisted of seven chapters; chapter 1, the definition of the study's problem, aims, questions, assumptions, the theoretical frame, main concepts of the study, previous studies that are relevant to the western region of the K.S.A generally and Tanomah region particularly and previous studies that are relevant to the issue of water. Also, this chapter includes identification with the approach of the study. Chapter2, dealt with the geographical characteristics that affected on Tanomah district. Chapter3, it has definition of water resources at Tanomah District. Chapter4 has the identification of water utilizations , water budget and reasons of water deterioration at Tanomah district. Chapter5, has the identification with levels of water deficits in the region of the study in the light of current requirements and future needs of water. Chapter 6,has the identification with some procedures and development plans that will be adopted by the state in order to face the problem of water deficits in the future. Furthermore, chapter6 has results and recommendations of the study.

The study reached to some results from which; The region of the study is characterized by undergrounds water reservoirs within the deposits of the quarturnany in valleys and lowlands, as well as some rocks that transferred to be tanks for water. Also, the regions of the study is distinguished by its acquisition the characteristic of variability in the Terrain shapes in terms of slopes over clocking to Tohamah planes and Al-Sarawt mountains. The underground water band together in the bottom of these valleys as a result to the percolation of floods water within their deposits. The average amount of annual rainfall on Tanomah regions is about 300 mm, with yearly rate of rain 250-500 mm. The rate may reach to 600 mm yearly in some of its mountainous region. The rain of this region is in the summer season. The maximum amount of the rains is falling on hills and the western foot of mountains. Populations of Tanomah district are depending on rain water to practice agriculture. It has been proved that two-thirds of drinking water is from underground water of people. This menus that it is equal to 75% or 80%. The second rank was occupied by water of bridges with rate of 20%. On the other hand, the utilization of public wells did not exceed the rate of 2 or 5%. Ministry of water and electricity, in the region of the study, has estimated the real amount of water demand to be 3969 L/daily. The domestic utilization is the significant utilization of water utilizations, as it is with rate of 70%. Also, it has been proved that Tanomah region has water sur plus, and the water deficit is clearly evident in summer and spring. Also, it has been proven that the reason of water deficit is due to two aspects of supply and demand, as the size of supply is decreased in the meanwhile the size of demand increase.

The study recommends Intensification of scientific studies that deal with the water position in Tanomah district in terms of available water possibilities, and future water needs and its developments. Moreover, it recommends identifying the quality and quantity of water resources, as well as are these resources renewable or not. Also, it recommends finding suitable solutions in order to bridge the gap between both sides and in order to avoid water crises. The student recommends, in the social level, using saltwater in irrigating Salt-tolerant plantings instead of suing saline water, in order to keep it. Also, she recommends avoiding the usage of big pumps that pull water down from wells.

# إهـــداء

أقدم مجهودي المتواضع وثمار مشواري التعليمي إلى من كان هذا حلمها وأمنيتها

إلى أمي الغالية أطال الله في عمرها

فهي التي لن تجزيها كلماتي ولا أفعالي شيء من عطاءها

ولا يعلم إلا الله ما ادخرته من جهد وتعب وسهر لكي تعينني وأختي في دروب الحياة

أمي يا هبة الله لي أشكرك من أعماقي وأتمنى أن تكون هذه الرسالة نبته صادقة أمدها

بين يديك سائلة الله أن يجعل في ثمارها النفع والفائدة

وأن لا يحرمك هذا الأجر

وأسأل الله أيضاً أن لا يحرم من اشتاقت له روحي وتمنت عيناي رؤيته

( والدي رحمه الله )

أجر هذا العمل سائلة الله أن يجمعني به في دار كرامته

# شكر وتقدير

الحمد الله الذي أعانني على إنجاز هذه الرسالة، التي جاءت نتاج جهد متواصل قامت به الطالبة لإبراز مشكلة العجز المائي بمحافظة تنومة التي تفتقر إلى الأبحاث والدراسات الجغرافية العلمية. كما أقدم شكري إلى كل من أسهم في إخراج هذه الرسالة وأخص بالذكر سعادة الدكتور/ محمد سعيد البارودي المشرف على هذه الرسالة الذي كان لآرائه، وأفكاره، وتوجيهاته، عظيم الأثر في إثراء الرسالة، وتعديل مضامينها، وتقويم مسارها المنهجي.

كما أقدم شكري لجميع من تعاون معي سواء من أساتذتي بقسم الجغرافيا الفضلاء أو من صديقاتي أو من موظفي الدوائر الحكومية.

مدير موقع تنومة الإلكتروني الأستاذ: عبد الله بن عبد الرحمن آل غرمان.

والأستاذ: محمد بن حصان مكتب التربية والتعليم بتنومة.

والأستاذ: حمزة عبد العزيز حلواني مشرف ادارة تلبية الطلبات المعلوماتية بالرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة

والأستاذ: عبد الله الشهري مدير فرع مديرية المياه بالنماص

والمهندس: عبد الرحمن صبحي بهيئة المساحه الجيولوجية السعودية بجدة

والمهندس: حمود الثبيتي بمكتب هندسة المياه والتربة والدراسات الجيولوجية بمنطقة عسير.

وأقدم شكري الجزيل لأسرتي على تعاونهم ومساندتهم لي وعلى رأسهم والدتي وخالتي العزيزتين وجدي وزوجي أبو طارق، سائلة الله للجميع أن يوفقهم لما يحبه ويرضاه.

# قائمة الموضوعات

# قائمة الجداول

# قائمة الأشكال

# قائمة اللوحات

## قائمة الملاحق

# الفصل الأول

## المقـدمة

أولاً : تمهيد.

ثـانيـاً : مشكلة الدراسة.

ثـالثـاً : أهداف الدراسة.

رابعــاً : تسـاؤلات الدراسة.

خامساً : فرضيات الدراسة.

سادساً : الإطار النظري.

سابعـاً : الدراسات السابقة.

ثامناً : منهج الدراسة وأساليبها.

# المقدمة

## أولاً : تمهيد :

حظي الماء وما زال بكثير من الاهتمام من قبل مختلف المتخصصين في شتى فروع العلم المختلفة، مما أثرى المكتبة العربية بالكثير من الدراسات والأبحاث عنه خلال النصف الثاني من القرن العشرين.

والبحث الجغرافي عن الماء له طابعه المميز التي تميزه عن غيره من الدراسات، فهو يتناول الماء كمورد طبيعي هام على سطح الأرض الذي نعيش عليه، ويبدو ذلك من خلال الحس الجغرافي الذي يهتم بالماء ويعتبره من أهم العناصر اللازمة للحياة ولاستمرارها على ظهر كوكب الأرض فلا تتم أي عملية حيوية داخلية في جسم أي كائن حي إلا في وجود نسبة من الماء، بل إن العمليات الصناعية الكبرى والصغرى في المصانع تستلزم وجود الماء ولا يمكنها الاستغناء عنه (عمر، ٢٠٠٦م، ص٥).

قال الله تعالى: ﴿ أَوَلَمْ يَرَ ٱلَّذِينَ كَفَرُوٓا۟ أَنَّ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَٰهُمَا ۖ وَجَعَلْنَا مِنَ ٱلْمَآءِ كُلَّ شَىْءٍ حَىٍّ ۖ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴿٣٠﴾ ﴾ (سورة الأنبياء : آية ٣٠).

وعلى الرغم من أن المياه العذبة تعد أكثر الموارد الطبيعية وفرة على النطاق العالمي إلا أن هناك بلدان تعاني من ندرة المياه المتجددة كالشرق الأوسط وشمال إفريقيا والعالم العربي الذي يشهد تزايد تعداد السكان بأسرع معدل. وغالباً ما تكون ندرة المياه مشكلة إقليمية إذ يوجد أكثر من ٢٠ نهراً تروى أكثر من نصف مساحة اليابس يشترك في استغلالها بلدان أو أكثر كما أن استتراف خزانات المياه الجوفية التي تمتد عبر الحدود السياسية يدفع أحياناً إلى تدخل السياسات الدولية في إدارة ندرة المياه وعندما تكون المياه شحيحة تضطر البلدان في بعض الأحيان إلى إجراء خيارات صعبة بين الكم والكيف (حسن، ٢٠٠٥م، ص ٣٢٦).

وفي كثير من البلدان أصبحت ندرة المياه خطراً متزايداً لا على توفير المياه للاستخدام المترلي فحسب بل أيضاً على النشاط الاقتصادي بصورة عامة.

وتعد المملكة العربية السعودية من الدول الصحراوية القاحلة نظرًا لعدم وجود أنهار أو بحيرات أو مياه جارية فيها. ويتميز الطقس فيه بأنه قاري جاف عموماً، كما أن سقوط الأمطار بها قليل وغير منتظم باستثناء المنطقة الجنوبية الغربية حيث تزيد الأمطار الموسمية فيها مقارنة ببقية أرجاء المملكة. (العمود، ١٩٩٩م). لهذا أصبحت المياه في المملكة من الأهمية بمكان مما جعل الدولة تهتم بالبحث عنه و تنمية مصادره والترشيد في استخدامه، حتى أنه كانت هناك إدارة في وزارة الزراعة والمياه ( قبل قيام وزارة المياه) مهمتها القيام بهذا العمل.

## ثانياً : مشكلة الدراسة :

تعد محافظة تنومة الواقعة في جنوب غرب المملكة العربية السعودية من أوفر مناطق المملكة أمطاراً، ومع ذلك فإن سكانها يعانون من شح مواردها المائية بسبب مشكلات متعددة الوجوه تتعلق بالتوزيع أو بطرق الاستغلال وغيرها من المشاكل الأخرى التي تأمل الباحثة في الوصول إليها.

وتعتبر محافظة تنومة أيضاً من المراكز التابعة لمنطقة عسير التي تشهد تزايد أعداد سكانها من مواطنين ومقيمين وكذلك الزوار "المصطافين" في فترة الصيف ويرجع السبب في ذلك فيما يملكه محافظة تنومة من مقومات جاذبة لما يحتويه من آبار ومجاري مائية، ومن هنا بدأت المملكة العربية السعودية بتوفير جميع الخدمات وبكافة القطاعات وخاصة ما يتعلق منها بالمياه لحل الإشكاليات التي تشهدها محافظة تنومة من عجز في تلبية الاحتياجات المائية وخاصة مياه الشرب وعلى الرغم من المحاولات العديدة إلا أن تنومة ما تزال تعاني من مشكلات مائية سواء كان ذلك في سد الاحتياجات المطلوبة أو في نوعية المياه المتوفرة من تنقية مياه الشرب. لذلك دعت الحاجة إلى دراسة مصادر المياه بالمنطقة والتعرف على مدى كفاءتها وكفايتها.

## ثالثاً: أهداف الدراسة:

تتضمن الدراسة الحالية مجموعة من الأهداف وهي كما يلي:

١) إبراز خصائص العوامل الجغرافية العامة (الطبيعية والبشرية) المؤثرة في مصادر المياه بمنطقة الدراسة.

٢) التعرف على الإمكانات المتاحة من المياه بمنطقة الدراسة في الوقت الراهن.

٣) التعرف على الاحتياجات الحالية التي سببت تدهور الوضع المائي في منطقة الدراسة ومدى تفاقم المشكلة في المستقبل.

٤) تحديد مستويات العجز المائي لمنطقة الدراسة في ضوء المتطلبات الحالية والاحتياجات المستقبلية للمياه.

٥) إلقاء الضوء على الانجازات والحلول التي تم القيام بها أو الخطط اللازمة التي تتبعها الدولة لحل المشكلة.

## رابعاً: تساؤلات الدراسة:

١) ما مدى تأثير العوامل الجغرافية في مصادر المياه، وما هي نواتج هذا التأثير؟

٢) ما هي مصادر المياه المتاحة حالياً في منطقة الدراسة؟

٣) ما مدى قدرة المصادر المائية الحالية لسد الاحتياجات المائية لمنطقة الدراسة مع تحديد مقدار الاحتياجات المستقبلية لهذه المياه؟

٤) ما مدى مقدار العجز المائي في منطقة البحث في الوقت الحالي، وكيف يمكن تجاوزه مستقبلاً؟

٥) ما أهم الخطط والحلول التي اقيمت في المنطقة لحل المشكلة؟

## خامساً: فرضيات الدراسة:

لتحقيق أهداف البحث تم وضع مجموعة من الفرضيات التي تحاول وضع إجابات مبدئية للتساؤلات السابقة:

١) ابراز التباين في التوزيع الجغرافي لمصادر المياه السطحية والجوفية بالمنطقة.

٢) تعتبر المياه المحلاة اكثر استحواذاً كمصدر مائي للمنطقة.

٣) اسهمت محدودية الموارد المائية الجوفية والسطحية في تدهور الوضع المائي في منطقة الدراسة.

٤) تعاني محافظة تنومة من عجز مائي في الوقت الحالي بسبب ارتفاع معدلات الطلب على المياه بالتزايد السكاني وارتفاع معدل الاستهلاك الفردي للمياه زاد من تفاقم المشكلة واستمرارها.

٥) يمكن أن تسهم مجموعة من الإجراءات والخطط التنموية كإنشاء السد، والترشيد المائي في الاستخدام في المستقبل.

## سادساً: الإطار النظري:

يعتبر الماء مورد اقتصادي استراتيجي حيث يمثل عصب الحياة وأساس التنمية الاقتصادية والاجتماعية بصفه عامه والتنمية الزراعية بصفة خاصة. وعليه تعتمد كافة الأنشطة الاقتصادية الإنتاجية منها والاستهلاكية. وهو يحتل أهمية خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم نظراً لندرة مواردها المائية بشكل عام والعذبة منها بشكل خاص، بقدر أكبر من غيرها من المناطق. وحيث أن ٩٠% تقريباً من أراضي الوطن العربي تمتد عبر هذه المناطق فقد اتسم مناخها الصحراوي بانخفاض معدلات الأمطار التي تقل عن ١٠٠ملم / سنة في حوالي ٦٧% من مساحتها (العليان، ١٩٩٦م، ص١٣).

لذلك تعتبر تنمية الموارد المائية للوطن العربي من أخطر التحديات خلال القرن الحـــالي خاصة في ظل تناقص الموارد المائية من ناحية وتزايد الطلب عليها من ناحية أخرى. ويـــشير مركز الخليج للدراسات الإستراتيجية إلى أن هناك ١٣ بلداً عربياً يقع ضمن فئة البلدان ذات الندرة المائية، وتنبع أزمة المياه في الوطن العربي من عوامل جغرافية وأخرى سياسية واقتصادية وثقافية، وهي ناجمة أصلاً عن نقص في الموارد المائية. وتعد الزيادة السكانية في الوطن العربي من أهم العوامل التي تساعد على تفاقم أزمة المياه، كما أن سوء إدارة الإنسان العربي لمصادر مياهه المتنوعة تزيد من حدة هذه الأزمة (مجلة المياه، يوم الاثنين، بتاريخ ٨ يونيو ٢٠٠٩م).

ولقد ذكر الدكتور / محمد القنبيط [رئيس اللجنة الاقتصادية في مجلـــس الـــشورى السعودية سابقاً] في دراسة أعدها حول الواقع المائي في السعودية أن السعودية تعـــاني مـــن عجز مائي كبير يصل إلى حوالي ١١,٧٦٩ مليون متر مكعب. ويتم تغطيته من مخزون المياه الجوفية غير القابلة للتجديد. أي تلك التي توجد في مناطق عميقة وأن معدل استهلاك الفرد السعودي من المياه يوميا يصل إلى حوالي ٢٤٢ لتراً موزعة كالتالي: الشرب والطعـــام ١١ لتراً. أعمال الطبخ ١١ لتراً. غسيل الملابس ٣٨ لتراً. الاستحمام ٧٦ لتراً. الحنفيـــات ١١ لتراً. سيفونات الحمامات ٩٥ لتراً. ويبلغ معدل استهلاك المياه المترلية حـــوالي ٣٠٠ لتـــر يومياً. أما كميـــات المياه المستخدمـــة للتغذية في السعودية فتبلـــغ ٨ مليارات متر مكعب. في حين تبلغ كمية المياه المستهلكة سنوياً لكافة الأغراض حوالي ٢٢ مليار متـــر مكعـــب. وبالتالي فإن كمية العجز من المياه المتجددة يصل إلى حوالي ١٤ مليار متر مكعب (مجلة الميـــاه، ٢٠٠٨م).

ويعد البحث عن مصادر مائية أخرى من أهم الضروريات خاصة في بلدٍ مثل المملكة العربية السعودية، حيث تنعدم بها الأنهار وترتفع بها درجات الحرارة. لذلك حرصت حكومة المملكة العربية السعودية على تأمين مياه الشرب للسكان حيث قامت بإنشاء محطات لتحلية مياه البحر، وحفرت مجموعة من الآبار في مختلف مناطق المملكة. إضافة إلى ذلك، فقد تمت

الاستفادة من مياه الصرف الصحي المعالجة في أغراض الزراعة والصناعة والقيام بالعديد من مشاريع الصرف الصحي وما تشمله من شبكات للتجميع ومحطات للمعالجة وملحقاتها، وقامت كذلك بإنشاء مجموعة من السدود للتحكم في جريان مياه الأمطار والسيول المفاجئة لدرء خطر الفيضانات وحجز المياه لاستعمالها في مياه الشرب أو ري المحاصيل الزراعية أو لتغذية الطبقات الحاملة للمياه وتعويض ما فقد منها عن طريق عمليات السحب الجائرة (المديرية العامة للمياه، ٢٠٠٧م، ص٣٢،٣٣).

ويتم حاليا العمل مع الوكالة الدولية التعاونية اليابانية (جايكا) لتقديم دراسة رئيسية لمخطط تجديد مصادر المياه وتطويرها في المنطقة الجنوبية الغربية من المملكة، وتم كذلك عقد ورش عمل لهذا الغرض (الشرق الأوسط جريدة العرب الدولية، السبت ٢٢ ربيع الثاني ١٤٣٠هـ، ١٨ ابريل ٢٠٠٩م، العدد ١١٠٩٩).

وبما أن الدراسة سوف تركز على مصادر المياه بمحافظة تنومة ومعرفة أوضاعها ومصادرها والأسباب الطبيعية والبشرية المؤثرة فيها، فإن هذا يستدعي التطرق إلى أهم العناصر الرئيسية للنظام الهيدرولوجي لمحافظة الدراسة وذكر بعض المصطلحات المستخدمة، وتشمل ما يلي:

١) المشاريع الحكومية المصغرة ( الآبار الحكومية): وهي عبارة عن مجموعة من الآبار حفرت من قبل وزارة الزراعة والمياه بغية توفير الكميات اللازمة من المياه لسد احتياجات السكان، وتتكون الآبار من بئر وخزان علوي وشيب للتعبئة.

٢) السدود وأنواعها: تقسم السدود إلى نوعين حسب الشكل وحسب مواد الأساس Foundation materials.

القسم الأول: ويسمى السدود الخراسانية Concrete dams.

القسم الثاني: وتتسمى السدود الإملائية أو التخزينية File dams.

وتنقسم إلى نوعين: إملائية ترابية Earth fill dams وإملائية صخرية Rock fill dams.

السدود الخراسانية (الإسمنتية) Concrete dams.

**وتقسم هذه السدود إلى ثلاثة أنواع:**

- خراسانية تثاقلية، وخراسانية مقوسة، وخراسانية ذات دعائم BUTTRS.

وتقسم هذه السـدود إلى ثلاثة بنـاء على شكلها ومواد الأساس المستخدمة في بنائها:

أ- السدود الخراسانية التثاقلية: Gravity dams وتعتمد في قوتها على وزن الاسمنـت المقـاوم للـضغط الجـانبي للمـاء side pressure والهـزات الأرضـية EARTHQUKES وقوة الجاذبية الأرضية GRAVITY.

ب- السدود الخراسانية المقوسة: وتعتمد أيضاً مثل: التثاقلية في كمية الاسمنت المـستخدمة في السد لمواجهة مختلف القوى المؤثرة على السد ولكن هنا كمية الاسمنت أقل وتتخذ شكلاً مقوساً.

ج- السدود الخراسانية المدعمة أو Buttress Dam وتعتمد على دعائم وكمية أسمنـت أقل من السدود التثاقلية.

**السدود الإملائية أو التخزينية** file dams:

وتنقسم إلى نوعين إملائية أرضية ترابية Earth fill dams وإملائية أرضية صخرية ركامية rock fill dams:

أ- السدود الإملائية الأرضية الترابية Earth fill dams: هي سدود تتكون لأساسـاً مـن المـواد المفككـة مثـل: الطـين والحـصى والرمـل وفتـات الـصخور والحجر الطيني.

ب- السدود الإملائية الأرضية الصخرية الركامية Rock fill dams: وتشابه هذا النوع مع السدود الإملائية من حيث أن كلاهما من مواد مفككة ولكن هنا المواد المفككة من مكاسير الصخور ويمكن أن تكون هذه السدود كتله واحده. (www.attaqs.com).

٣) تلوث الماء: يقصد بتلوث المياه وجود تغيير في مكونات المجرى، أو تغيير حالته بطريق مباشر بسبب نشاط الانسان، بحيث تصبح المياه أقل صلاحية للاستعمالات الطبيعية المخصصة لها سواء الشرب أو الزراعة أو للأغراض الأخرى. وهذا يظهر عن طريق تحديد نوعية المياه. ولتحديد نوعية المياه لابد من إجراء اختبارات كيميائية أو فيزيائية أو حيوية بهدف تحديد مدى صلاحية المياه للاستعمال حسب المعايير المسموح بها. (عمر، ٢٠٠٦م، ص ٣٥).

٤) الترشيد: هو الاستخدام الامثل للمياه بحيث يؤدي إلى الاستفادة منها بأقل كمية وبأرخص التكاليف المالية الممكنة في جميع المجالات. (مريم مصطفى، ديسمبر ٢٠١٢/٢٠).

٥) القرية : بمعنى "قريت" أي جمعت الشيء والأصل "قر" في مكان بمعنى سكنه واستقر بمعنى أقام، وهذا قار أي هذا ساكن، ويعرف عبد الفتاح وهيبة: "بأنها المحلة التي يعمل أهلها بزراعة الأرض أو فلاحة البساتين وقد يأوى إليها الذين يجمعون بين الرعي والزراعة، والقرية هي كل وحدة سكنية أو إنتاجية صغيرة نسبياً، ليست لها وظيفة إدارية تذكر، وهي عادة أصغر من المدينة و أكبر من العزبة، وتوجد غالباً في الريف.

٦) المدينة: أصل كلمة المدينة "دان" أي حاكم وحكم "وديان" أي القاضي، فهي إذن مكان إقامة الحاكم، وهذا يدلنا على أن الحكم والإدارة من أقدم الوظائف التي عرفتها المدن (البدوي والشريعي، ١٩٩٥م، صـ١٦ ).

## سابعاً : الدراسات السابقة :

### أ ) الدراسات المتعلقة بمنطقة جنوب غرب المملكة عموماً وبمنطقة الدراسة "محافظة تنومة" خصوصاً :

اهتم الشريف عام (١٩٨٢م) في كتابه: "جغرافية جنوب غـــرب المملكـــة العربيـــة السعودية" بدراسة الملامح البيئة الطبيعية للإقليم من حيث التركيب الجيولـــوجي ونمـــاذج أشكال الأرض والمناخ والموارد المائية وأحواض التصريف وتوزيع التربة والنبـــات الطبيعـــي والحياة الحيوانية، ودرس الملامح البشرية في جنوب غرب المملكة. والأقسام الفرعية لإقلـــيم جنوب غرب المملكة وهي منطقة سروات عسير، وسروات الحجاز، وحوض وادي تثليث، وحوض وادي بيشة، ومنطقة جيزان، ومنطقة القنفذة، ومنطقة نجران، ومنطقـــة الحـــرات البركانية.

وأوضح أبو عراد عام (١٩٩٤م) في كتابه: "تنومة بني شهر" معلومات متكاملة عـــن تنومة في أكثر من ٢٥ موضوعاً منفصلاً ولعل أبرز المواضيع التي تضمنها كتابه هي ســـبب تسمية المنطقة بهذا الاسم، وتحدث أيضاً عن موقعها وحدودها، وتاريخها والنشاط السكاني والسطح والجبال والغابات ومصادر المياه وأهم المناطق السياحية بمركز تنومة.

ودرس الأحيدب عام (٢٠٠٠م) في كتابه "توزيع الأمطار في جنوب غرب المملكـــة العربية السعودية" علاقة الأمطار بالارتفاعات والتضاريس وإلى توزيعها في المنطقة الجنوبيـــة الغربية من المملكة العربية السعودية. وقد استخدم عدة أساليب وتحاليل كطريقة خطـــوط تساوي المطر وتحليل الانحدار وتحليل الارتباط والتحليل التوافقي لتحليل ودراســـة توزيـــع الأمطار وعلاقتها بالارتفاعات والتضاريس في المنطقة الجنوبية الغربية من المملكة، وتمكن من خلال الدراسة استخلاص عدة نتائج كان من ضمنها أن توزيع الأمطار بمنطقة الدراسة غير متجانس ومتشابه بسبب تأثرها بعدة عوامل مناخية وطبوغرافية، وأن المحطات التي تقع على التلال الجبلية للسفح الغربي من الجبال تسقط عليها الأمطار بكميات أغزر من الأمطار التي

تسقط على المحطات الأخرى، ويختلف الارتفاع ومستوى الكمية العظمى من الأمطار في المنطقة الجنوبية الغربية من المملكة من فصل لآخر.

وقدم قربة عام (٢٠٠٧م ) دراسة بعنوان: "الأسباب الديناميكية للأمطار العظمى لمنطقة عسير" ولقد بحث في الوثائق اليومية للأمطار لمحطات بمنطقة الجنوب واستنتج أن الزخات المطرية بها تزيد عن ١٠ملم لذلك كان هدفه في هذا البحث هو دراسة الأسباب الديناميكية ليس فقط بالرجوع وتحديد الوضعيات الإيروبارية المولدة لها على سطح الأرض وإنما كذلك بواسطة صور الأقمار الصناعية المتوافقة معها والتي تبين انتشار الغيوم ومناطق التكاثف الرئيسية، والعمل الديناميكي مسبوقاً في هذا البحث بعمل تحليلي يبين تردد هذه الزخات الرئيسية للمنطقة المطرية الأولى للمملكة العربية السعودية.

**ب ) الدراسات المتعلقة بموضوع الدراسة :**

١) دراسات عامة عن المياه:

درست اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا "الأسكوا ١٩٩٦م" استخدمت هذه الدراسة تقنية الاستشعار عن بعد في إعداد خارطة إقليمية بمقياس رسم ١: ٢,٥٠٠,٠٠٠، ومعلومات عن إدارة المياه والمراقبة للخزانات الجوفية.

وقدم عبد الله (١٩٩٧م) دراسة للكشف عن نمط كميات المياه التي تزود محافظات الأردن خلال المدة (١٩٨٥م - ١٩٩٤م) لغرض التعرف على اتجاهها ومسارها للتنبؤ بالاحتياجات المائية المستقبلية للأغراض البلدية.

وقدم كذلك عام (١٩٩٩م) دراسة أخرى للكشف عن اتجاهات متخذي القرار لقطاع المياه في الأردن.

وتناول نعمان عام (١٩٩٩م) في أطروحته التي تقدم بها لنيل درجة الدكتوراه والتي حملة عنوان: "حوض صنعاء دراسة في جغرافية الموارد المائية" دراسة للموارد المائية في حوض

صنعاء التي تبلغ مساحته (٣١٣٨)كم٢ وذلك من خلال منحى جغرافي لإلقاء الضوء على مدى العلاقة المكانية بين واقع تلك الموارد واستغلالها لأغراض مختلفة للمدة من عام ١٩٩٤م إلى عام ١٩٩٩م، فضلاً عن توقعات مسار الطلب على المياه في الحوض مستقبلاً للمدة من عام ٢٠٠٠م إلى عام ٢٠٠٥م، كما أوضحت الدراسة أثر المتغيرات الطبيعية ومدى ارتباطها بالدورة المائية في حوض صنعاء من حيث الإيراد المائي السنوي ونسبة الجريان السطحي موضحاً الفاقد من ذلك الإيراد عن طريق التبخر النتح. وقد اعتمدت الدراسة المنهج التحليلي بغية الوصول إلى نتائج مدعمة بالأساليب الإحصائية المناسبة.

وأخيراً تناول فواز عام (٢٠٠٩م) في جريدة السفير اللبنانية مقال بعنوان: "التنمية المستدامة في حقل المياه " تطرق فيه إلى المصادر الوحيدة للمياه في لبنان و هي محصورة في الأمطار والثلوج، وذكر بأن أية خطة لاستعمال المياه في تنمية مستدامة تحتاج إلى معرفة كمية المتساقطات ومصير هذه المتساقطات والكمية التي يمكننا الحصول عليها من أصل هذه المتساقطات لأن المعلومات المتوفرة حتى الآن عن كل من هذه العناصر هي غير كافية بصورة عامة.

٢) دراسات عن المياه في المملكة العربية السعودية:

درس الجراش عام (١٩٨٣م) العلاقة بين الأمطار والسيول في جنوب غرب المملكة العربية السعودية "دراسة تطبيقية على حوض وادي بيشة و حوض وادي بيش"، والتي على ضوئها يتضح مؤشراً عام لازدياد الجفاف على منطقة الدراسة.

وذكر البارودي عام (١٩٨٥م) في دراسة بعنوان: "الميزانية المائية لحوض وادي فاطمة" الموارد المائية لوادي فاطمة عن طريق حساب وتقدير ما يرفد المياه الباطنية عن طريق تسرب مياه السيول والأمطار، وذلك بعد حذف ما يضيع بالتبخر أو النتح، لكي نتعرف على طريقة حساب كمية المستهلك وبالتالي الزيادة أو العجز في المياه الواردة لخزان المياه الباطنية.

ويوجد تقرير آخر باللغة الانجليزية وعنوانه:

Water Resources development.

Lith Basin Report (1) - Saudi Arabia Dames and Moore,1988 .

يقدم مجموعة من الملخصات غطت عدداً من الجوانب الجيولوجية والمناخية لحوض وادي الليث مع التركيز على أهداف المشروع الرئيسية التي تناولت النقاط التالية:

المناخ، والأمطار، والتبخر والنتح، ورطوبة التربة، والمياه السطحية، والمياه الجوفية، وجودة المياه، والترسيب ـــ وتصنيف الأراضي ـــ وتطبيقات نموذج التمثيل الهيدرولوجي. ويتبع هذا التقرير مجموعة من التقارير التفصيلية التي اشتملت على شروحات وافية عن الموضوعات التالية:

المياه السطحية، ونوعية المياه، والمناخ، والأمطار، والإرساب، وتصنيف الأراضي، وتطبيقات نموذج التمثيل الهيدرولوجي.

وتوصلت الدراسة إلى عدد من النتائج ومنها: تتمتع منطقة وادي الليث بوفرة المياه التي تبدو على هيئة مياه مختزنة في الطبقات الحاملة، ويعتبر وادي الليث غير مطور حتى الأن من حيث استعمال موارد المياه، وبلغ عدد الآبار في حوض الوادي ثمانية عشر بئراً، وينخفض معدل الاستفادة من مياه الآبار بسبب أن مساحات شاسعة من الأراضي يتم ريها بواسطة مياه السيول الموسمية، ويتميز وادي الليث بقلة سكانه الموزعين بشكل مبعثر ومتفرق، ويوجد إمكانية للتطور الزراعي في الأحباس السفلية من الحوض أي قرب منطقة المصب.

وتناول السرياني عام (١٩٩٨م) دراسة بعنوان: "المياه في السعودية" كان الهدف منها موازنة العرض والطلب أو مقابلة الموارد مع الاحتياجات من خلال محاولة ترشيد الطلب ليتلاءم مع العرض من ناحية ومحاولة تنمية موارد المياه خاصة البدائل التي لم توظف بعد بشكل فاعل من ناحية أخرى و لقد توصل إلى مصادر جديدة للمياه.

وذكر الحربي عام (١٩٩٤م) في دراسته عن مصادر المياه بمنطقة وادي الليث، الملامح الجغرافية الطبيعية و البشرية لمنطقة الدراسة، وتعرف على مصادر المياه بها، وأظهر التوزيع الجغرافي لتلك المصادر، وحدد التأثير المشترك للعوامل الجغرافية على مصادر المياه، وتعرف على مدى صلاحية مياه المنطقة للشرب والزراعة. وتوصل إلى أن منطقة الدراسة تعتبر من مناطق الوفرة المائية، كونها تحتوي على مصادر متنوعة من المياه كالأمطار ومياه الجريان السطحي والمياه الجوفية والآبار والينابيع، وعلى الرغم مما تعاني منه تلك المصادر من فقدان وتبدد لكمياتها بمعدلات سنوية بتأثير مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية، إلا أن ثمة تعويضاً مستمراً للمياه في الطبقة الحاملة.لذلك يوصف استغلال مصادر المياه بمنطقة الدراسة بأنه في مراحله الأولى، وبالتالي فالمنطقة في أمس الحاجة لتنفيذ مشروعات تنمية وتطوير لمصادر المياه للحد من مظاهر فقدان المياه بها.

وتناول فودة عام (١٩٩٧م) دراسة بعنوان: "استخدام البيانات المناخية في تقدير كمية المياه المستخدمة في الري بالقصيم" وكان الغرض من هذا البحث هو تقنين استخدام المياه في الري، وبيان أثرها على تركيب المحصول في القصيم، باستخدام بعض المعادلات التي تعتمد على القياسات المناخية المستمدة من أرصاد المحطات الجوية بالمنطقة. ويتناول الباحث في هذا البحث مجموعة من الحقائق الخاصة بتحليل استخدام الأرض الزراعية والتركيب المحصولي لها، ومن خلال عرض بعض النظريات الخاصة، وفي جزء تال من البحث يتعرض الباحث لأهم المعادلات والطرق المناخية المستخدمة في تقدير وقياس كمية الاستهلاك المائي، وفي نهاية البحث يحاول الباحث التوصل إلى توصيات تختص باستخدام المياه والتركيب المحصولي في القصيم.

وقام العمود والعثمان عام (١٩٩٩م) بتقديم دراسة بعنوان: "أهمية المياه المتجددة في التنمية الزراعية بالمملكة العربية السعودية" تناولا فيها عدة مواضيع كان من أهمها: السياسة الزراعية في خطط التنمية، والمياه في خطط التنمية، والتوجه في السياسة الزراعية الجديدة

بالمملكة العربية السعودية، والتعرف على تطور المساحة المحصولية بالمملكة، وتأثير المساحة المحصولية على الموارد المائية، وتطرقاً كذلك لموضوع التطور في الطلب على المياه لأغراض الزراعة، والتعرف على كمية الماء المتجدد المستخدم للماء الكلي، وموارد المياه بالمملكة، ومياه الصرف الصحي المعالجة للري، وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة.

وقدم الطخيس عام (٢٠٠٢م) ورقة إلى ندوة الرؤية المستقبلية للاقتصاد السعودي حتى عام ١٤٤٠هـ / ٢٠٢٠م، بعنوان: "مستقبل الموارد المائية في ظل متطلبات التنمية في المملكة العربية السعودية" وضح فيها مصادر المياه في المملكة سواء كانت مياه سطحية أو مياه جوفية أو مياه البحر المحلاة أو مياه الصرف الصحي المعالجة. وتطرق إلى أسباب تطور حجم الطلب على المياه، ومستقبل الموارد المائية في المملكة، والتعرف على أهم التحديات التي تواجه الأمن المائي في القرن ٢١م في ظل محدودية مصادر المياه في المملكة.

وقد كتب التركي عام (٢٠٠٤م) عن الماء وأهمية الترشيد لاستخداماته المختلفة بالمملكة العربية السعودية، حيث اشتملت الدراسة على حصر الموارد المائية بالمملكة العربية السعودية عموماً وكيفية المحافظة عليها وتنمية مصادرها وتوعية المواطن بأهمية الترشيد عند استخدام الماء، وإبراز أهمية الترشيد للحفاظ عليه خاصة في البيئة الجافة.

ودرست الزهراني عام (٢٠٠٦م) في أطروحتها التي قدمتها لنيل شهادة الماجستير "الموارد المائية بمنطقة الباحة الإدارية" اشتملت هذه الدراسة شرح للملامح الطبيعية والبشرية لمنطقة الباحة الإدارية، وقامت كذلك بدراسة الموارد المائية الطبيعية ومصادر مياه الشرب الحالية والمستقبلية بمنطقة الدراسة والميزانية المائية بها، وقامت بتحليل الاستهلاك المائي المنزلي والمشكلات المرتبطة به من خلال العمل الميداني.

## ثامناً : منهج الدراسة :

تقوم الدراسة الحالية على المنهج الوصفي الكمي، لأن هذا المنـــهج قـــد أســـهم في احتواء جميع المتغيرات ذات الارتباط بمشكلة الدراسة، بشكل مكن من تقديم وصف شمولي كامل للمنطقة، وتحديد لظاهرات، وشرح المتغيرات، كما توصلت الطالبة إلى نتائج رياضية قيمة وأرقام محددة وذلك بتطبيق الأساليب الإحصائية.

### ١ ) مصادر البيانات :

اعتمدت الدراسة في استقصاء بياناها المختلفة على:

أ) الكتب والمقالات العلمية المنشورة في الدوريات:

عدد من المراجع العامة التي تبحث في موضوع الدراسة العام ومراجع أخرى تتعلـــق بمنطقة الدراسة كذلك، وحصر أهم المقالات العلمية والوثائق المنشورة منها وغير المنـــشورة من المطبوعات الحكومية، وكذلك الرسائل العلمية والدوريات المعنية بالظـــاهرة موضـــوع الدراسة.

ب) الرسائل العلمية:

أهم الرسائل الجامعية ذات الصلة بموضوع الدراسة بغية التعـــرف علـــى مـــسارها المنهجي، وللاستفادة منها كدراسات سابقة حول الموضوع.

ج) التقارير والوزارات:

١- سجلات مناخية لثلاث محطات محيطة بمحافظة تنومة صادرة مـــن الرئاســـة العامـــة للأرصاد الجوي بجدة للفترة ما بين ١٩٨٥م -٢٠١١م.

٢- التعداد السكاني لمحافظة تنومة لأعوام ١٤٢٥هـــ، و١٤٣١هـــ.

٣- بيانات فحص مياه الآبار التي تجريها مراكز وزارة الصحة بصفة دورية بمحافظة تنومة.

٤- تقارير وزارة الزراعة والمياه.

د ) الخرائط:

احتوت الدراسة على الخرائط الجيولوجية، والجغرافية، والطبوغرافية، الصادرة من هيئة المساحة الجيولوجية السعودية بجدة والتي غطت معظم أجزاء منطقة الدراسة ، واحتوت كذلك على خريطة للتربة خاصة بمنطقة الدراسة اخذت من أطلس التربة الصادر عن وزارة الزراعة والمياه.

كما احتوت على صوره فضائية لمنطقة الدراسة من جامعة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية بالرياض.

هـ) الدراسة الميدانية:

في البدء قامت الباحثة بعدد من الزيارات الاستطلاعية لمنطقة الدراسة بهدف التعرف على أهم المعالم الطبيعية والبشرية، وحدود المنطقة التي شملتها الدراسة.

وكان لزاماً على الباحثة استكمال الكثير من المعلومات عن طريق الدراسة الميدانية التي سوف تتم على مرحلتين، وتسجيل الملاحظات للوقوف على الاحتياجات المائية ولاستغلالها الاستغلال الأمثل ومن ثم تم تصميم ثلاث أنواع من الاستبانة لجمع البيانات المتعلقة بمنطقة الدراسة والمرتبطة بموضوع الدراسة يجري تعبئتها من قبل المستجيب.

**٢ ) طرق تحليل البيانات:**

نظراً لتعدد مصادر البيانات فقد استخدمت الطالبة المنهج التحليلي الإحصائي الوصفي في تحليل البيانات واختبار الفرضيات. وذلك على النحو الآتي:

أ ) استخدمت الباحثة أسلوب الجدولة التي يتم فيها تبويب المعلومات على هيئة جداول عامة، والتي تبرز بعض المتغيرات وتسهم في شرح وتوضيح موضوع الدراسة عن طريق استخدام برنامج SPSS.

ب ) كما استخدمت الباحثة معادلة ثورنثويت لحساب التبخر- النتح الأقصى (PET).

Potential evapotranspiration، بناءً على معدلات درجة الحرارة، حيث إن: العجز المائي Water deficit يحصل عندما تكون كميات التبخر والنتح الممكن أكبر من كمية الأمطار الفعالة، والعكس يكون هناك فائض مائي Water surpluse عندما تفوق كمية الأمطار الفعالة على كمية التبخر والتبخر / النتح الممكن.

أن للتبخر (Evaporation) حضوراً بارزاً في الدورة الهيدرولوجينية أو التوازن المائي على اعتبار أن عملية التبخر تعاكس التساقط وتؤدي إلى ضياع المياه من السطوح المائية واليابسة على حد سواء، أما النتح (Transpiration) فعبارة عن انتقال الماء من النباتات الحية وخاصة عن طريق مسام أو ثغور الأوراق لتتحول إلى الجو بصورة مستمرة. وتحسب المعادلة رقم (١) بالطريقة التالية:

$$\mathrm{PET} = 1.6\left(\frac{10\mathrm{T}}{\mathrm{I}}\right) a$$

حيث أن:

PET هي قيمة النتح ــ بخر الأقصى (ملم/شهر).

T هي معدل درجة الحرارة (م0).

I  هي قرينة درجة الحرارة وتتكون من مجموع اثنى عشر قرينة شهرية.

a   دالة القرينة الحرارية وهي ثابتة.

وقد طبقت الطالبة المعادلة الثانية على مراحل كالتالي :

**المرحلة الأولى** : قامت الباحثة بتحويل الأمطار من ملم إلى بوصة ( قيمة PI ) عن طريق المعادلة :      P/25.45   معادلة رقم (٢)

**المرحلة الثانية** : حساب قيم (I) عن طريق المعادلة :

$(T/5)1.514$  معادلة رقم (٣)

**المرحلة الثالثة** : حساب قيمة (a) عن طريق المعادلة :

$$0.49239+10.01792\mathrm{I}+(0.0000771*(\mathrm{I}*2))-(0.000000675*(I*3))$$

**المرحلة الرابعة** : حساب قيمة (PE) عن طريق المعادلة :

$$I \times a(10 \times t) \times 1.6$$

**المرحلة الخامسة** : حساب قيمة Im عن طريق المعادلة رقم (٦)

$$\mathrm{Im} = 100\left(\frac{P}{PE} - I\right)$$

**المرحلة السادسة** : حساب مجموع قيمة Im.

لنتمكن من التعرف على الميزانية المائية بمنطقة الدراسة عن طريق التعرف على مقدار المفقود من مصادر المياه المختلفة بالمنطقة للتوصل إلى نتيجة نهائية إذا يوجد بها عجز أو وفر مائي، ومقارنة هذه النتيجة مع كمية الطلب على الموارد المائية المختلفة بمنطقة الدراسة لمعرفة كمية الفجوة بين العرض والطلب على تلك الموارد المائية.

# الفصل الثاني

## الملامح الجغرافية لمحافظة تنومة

**أولاً : الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة:**

١ ) الموقع الموضع الجغرافي.
٢ )البنية الجيولوجية.
٣ )أشكال التضاريس.
٤ )التربة.
٥ )الظروف المناخية.
٦ )النباتات الطبيعية.

**ثانياً: الملامح البشرية العامة:**

أ ) السكان.
١ ) تطور النمو السكاني.
٢ ) توزيع السكان بمحافظة تنومة حسب الجنس والجنسية.
٣ )التوزيع الجغرافي للسكان.
٤ )الكثافة السكانية.
ب ) أوجه النشاط الاقتصادي.
١ ) الزراعة.
٢ ) الرعي والثروة الحيوانية.
ج ) مراكز الاستيطان البشري.
د ) استعمالات الأراضي.

# الملامح الجغرافية لمحافظة تنومة

بما أن مصادر المياه المختلفة الموجودة بمركز تنومة تتأثر بمظاهر الجغرافيا الطبيعة والبشرية دعت الحاجة الباحثة لدراسة تأثير تلك العوامل عليها. وفيما يلي سيتم التعرض إلى دراسة كل من الخصائص الطبيعية والملامح البشرية لمنطقة البحث.

## أولاً : الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة :

### تمهيد:

تختص الجغرافيا الطبيعية بدراسة الظاهرات الطبيعية التي تتمثل في كافة النظم البيئية المختلفة والتي تتضمن كلاً من الغلاف الجوي والغلاف الصخري والغلاف المائي. وتعني الجغرافيا الطبيعية بدراسة التوزيع الجغرافي للظاهرات الطبيعية وخصائصها العامة وعلاقاتها المكانية وأسباب حدوثها وتغير أشكالها مع الزمن والعلاقات المترابطة فيما بين هذه الظواهر الطبيعية. ومن ثم تعد الجغرافيا الطبيعية حلقة الربط بين العلوم الجغرافية وغيرها من العلوم الأخرى.

لذلك سوف تدرس الباحثة مختلف الظواهر الطبيعية التي لا دخل للإنسان في وجودها كالبنية الجيولوجية، والتضاريس والمناخ والنبات الطبيعي والتربة بصورة موجزة.

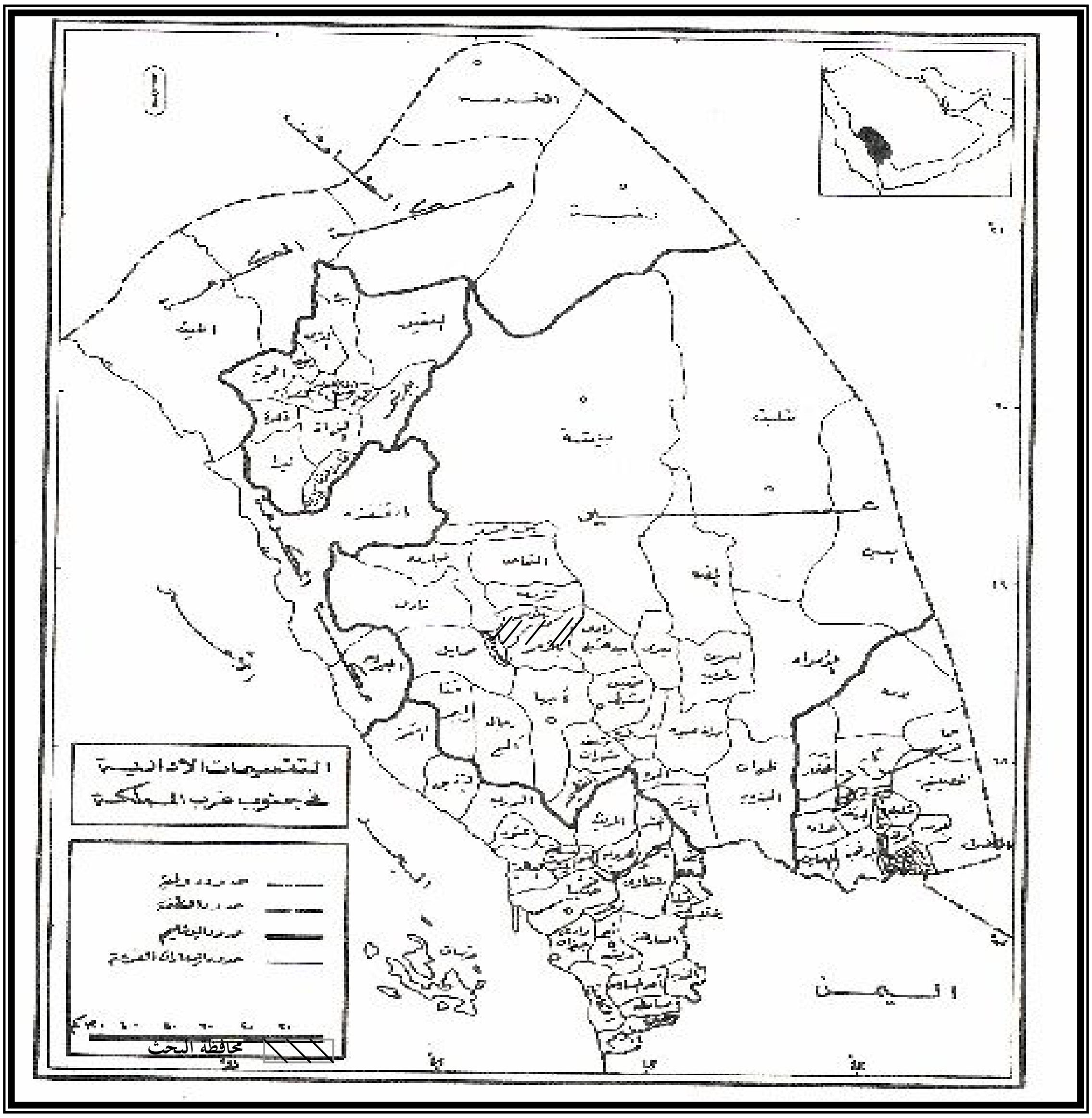
### ١ ) الموقع والموضع الجغرافي:

تقع محافظة تنومة في الجنوب الغربي من المملكة العربية السعودية من أعمال أمارة منطقة عسير الإدارية وهي إحدى مراكز محافظة أبها، كما يظهر في الشكل رقم (١). وعلى بعد (١٢٥)كيلو متر شمال مدينة أبها، على الطريق الإقليمي ( أبها – الطائف) بين دائرتي العرض ١٨ ٥٢ و١٩ ١٠ شمالاً، وبين خطي الطول ٤٢ ٠٤ و ٤٢ ٣٤ شرقاً. وتبلغ مساحة المركز ٩٣٠كم٢ تمثل ١٦,٣ % من إجمالي مساحة نطاق أبها ومراكزها، ويضم المركز ٦٥ قرية، ٦ أساسية و ٥٩ مشمولة ( تقرير إدارة التنمية الإقليمية بعسير ، ٢٠١١م) .

ويحدها من الشمال: النماص وقرى الظهار، ومن الجنوب: قرى سدوان التابعة لبلاد بللسمر، ومن الشرق والجنوب الشرقي: إمارة صمخ وبيشة ووادي بن هشبل، ومن الشمال الغربي: المجاردة، ومن الغرب: ثلوث المنظر، (شكل رقم ٢). وبذلك يبلغ مجموع أطـــوال حدود محافظة تنومة الإدارية ٥,١٤٩ كيلو متراً. (تقرير لجنة السياحة بمنطقة عسير، ٢٠٠٠م، ص١). لوحة رقم (١) ولوحة رقم (٢).

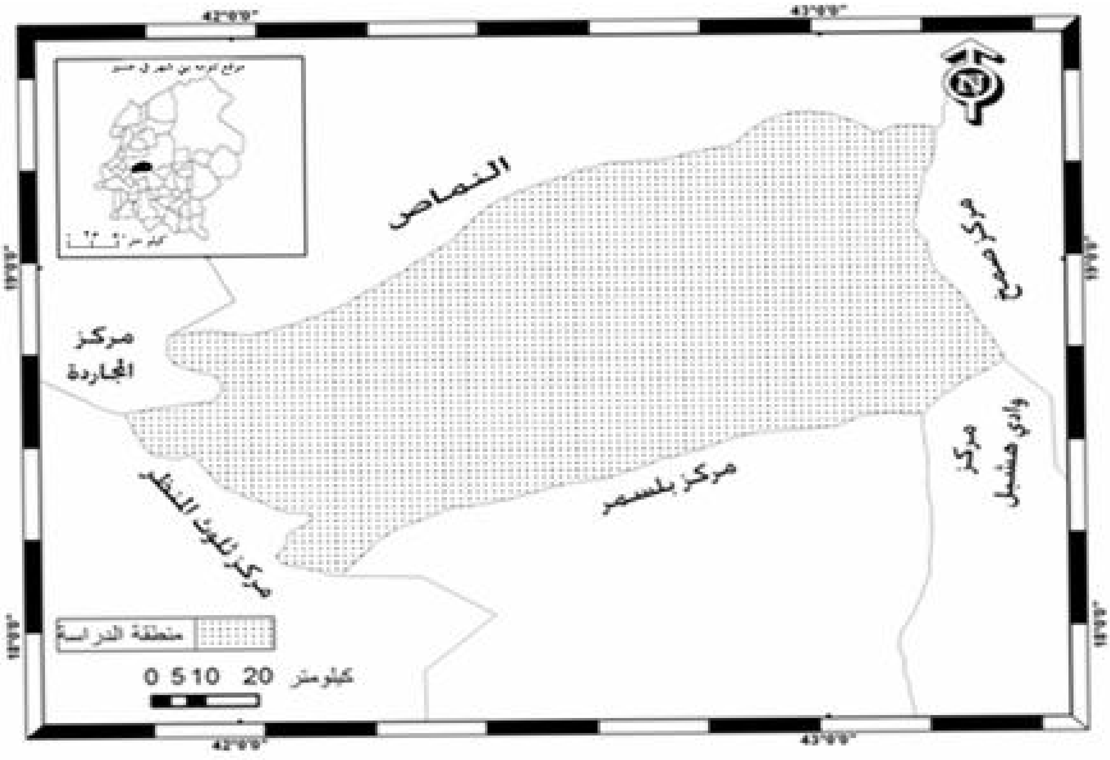
ولقد أكثر الدارسون النقاش حول سبب تسميتها بهذا الاسم، مما جعل بعضهم يجتهد في غياب التوثيق ويصدر عنه آراء متفاوتة غير موثقة، وحيث أن الأسماء لا تعلل، فإنه يمكن في هذه العجالة قبول الظن بأن تنومة: إنما سميت بذلك المسمى توافقاً لاسم شجر التنوم الذي يعتقد بوجوده في أودية تلك البقعة (أبو داهش، ٢٠٠٩م، ص ١٠).

شكل رقم (١) النطاق الإشرافي الإداري لمنطقة عسير بالمملكة العربية السعودية




المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على خريطة منطقة عسير المأخوذة من هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، المملكة العربية السعودية، الطبعة الأولى، جدة، ٢٠٠١م.

شكل رقم (٢) موقع محافظة تنومة من منطقة عسير




المصدر: من عمل الباحثة.



**لوحة رقم (١) منظر عام لمحافظة تنومة**

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة



**لوحة رقم (٢) منظر آخر عام لمحافظة تنومة**

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة

**٢ )البنية الجيولوجية:**

تنتمي منطقة الدراسة إلى إقليم عسير التكتوني وهو أحد الأقاليم الستة التي تشكل الدرع العربي، ويضم إقليم عسير ثلاث مجموعات صخرية وهي على النحو التالي:

أولاً: مجموعات الصخور المتطبقة.

ثانياً: مجموعات الصخور الجوفية.

ثالثاً: الرواسب الرباعية.

**أولاً : مجموعات الصخور المتطبقة:** وتشمل المتطبقات السفلى والوسطى في جنوب الدرع العربي حيث تشمل المتطبقات السفلى كلاً من:

١ ) مجموعة الباحة.

٢ ) مجموعة جدة.

أما المتطبقات الوسطى وتشمل مجموعة واحده وهي مجموعة عبله وفيما يلي لمحة موجزة عن هذه الصخور المتطبقة في منطقة البحث.

١) مجموعة الباحة: تنتمي هذه المجموعة إلى جبل ابراهيم في الباحة إلا أنها تنتشر في مواقع متعددة في جنوب الدرع العربي وتتكون أساساً من صخور رسوبية متباينة من الكونجلومريت الجريواكي والصوان والرخام وبعض الغيوض البركانية وطبقات ألطف وعادة ما تتداخل مع مجموعة بيش حيث من المرجح ترسبها في وقت واحد ويمكن التفريق بينهما في المكونات حيث تتكون مجموعة الباحة من صخور متباينة رسوبية بينما يغلب على مجموعة بيش الطبيعة البركانية. وقد تعرضت مجموعة الباحة للتحول إلى سحنة الشيست الأخضر في العديد من المواقع، كما تأثرت بالطي والتصدع.

(Willim Rucker and Others,1986,p9)، (الشنطي، ١٩٩٣م، ص١٨، ٧٥).

وتتوزع خلال منطقة البحث في المناطق الوسطى والشرقية حيث تمتد من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي.

٢) مجموعة جدة: تظهر هذه المجموعة على الجانب الشرقي لباثوليت النماص وهي تحتوي على أغشية بازلتية وأندسيت وبيلولاقاوبرشيا وهي تمتد مجاورة لمجموعة الباحة من الجنوب الشرقي نحو الشمال الغربي كما أنها قد تتداخل معها أحياناً. وهي تنتسب أيضاً للمتطبقات السفلى للدرع العربي. إلا أنها إلى الشمال من بيشة خارج منطقة البحث فقد ترسبت جزئياً ضمن المتطبقات الوسطى وهو ما أدى إلى تغير في تصنيفها. وتفصل الصدوع أحياناً بين مجموعتي الباحة وجدة من العديد من المواقع إلا أن الأخيرة غالباً ما تصنف بأنها أحدث عمراً. (الشنطي، ١٩٩٣م، ص١٨).

٣) مجموعة عبلة: تنتسب هذه المجموعة إلى منطقة عبلة شرق وجنوب شرق وادي العقيق، وتنقسم هذه المجموعة إلى ثلاث متكونات في منطقة البحث حيث يتكون القسم الأول من الشست المتحول من أصول رسوبية. ويتوزع في منطقة البحث في الأطراف الجنوبية الغربية وتتجاور مع مجموعة جده التي تنفصل منها بعض الانكسارات.

أما في القسم الثالث من مجموعة عبله: فيتوزع في جنوب غرب المنطقة مجاوراً للقسم الأول ويتكون من طبقات من الأمفيبوليت المتحول. بينما يتوزع القسم الثالث في أقصى شرق المنطقة ويتكون من بازلت متحول يمتد خارج حدود منطقة البحث بطول ١١٠كم في نطاق ما يسمى بنطاق عبلة التكتوني.

.(William ,Rucker Greenwood ,2,1985 ,p10)

وقد تدفق البازلت من خلال نظام انكسارات يمتد من شمال الشمال الشرقي نحو جنوب الجنوب الغربي. لوحة رقم (٣).

## ثانياً: مجموعات الصخور الجوفية:

تتكون مجموعات الصخور الجوفية في منطقة البحث من عدة محقونات ربما أشهرها وأقدمها باثوليت النماص الذي يعد من أقدم محقونات الصخور الجوفية في الدرع العربي ويقدر عمره ما بين ٨٦١-٧٩٧ +- ٥ مليون سنة (الشنطي، ٢٠٠٣م، ص٧٤) ويقع في الزاوية الشمالية الغربية لمنطقة البحث. وقد تم تقدير عمره باستخدام نظائر اليورانيوم والرصاص.

وقد اخترق باثوليت النماص مجموعتي الصخور المتطبقة لمجموعتي الباحة وجدة ومن ثم فهما أقدم عمراً منه، ويتألف باثوليت النماص من مجموعة من الصخور الجوفية ربما كان من أهمها التوناليت الذي يشكل نصف باثوليت النماص إضافة إلى التروبحميت وأفرع من الجرانوديوريت وهي تتوزع في مساحات شاسعة في شمال وشمال غرب منطقة الدراسة.

أما صخور الديوريت والكوارتز ديوريت التي تشكل أيضاً جزءاً من باثوليت النماص فهي محددة على شكل شريط ضيق وقليل المساحة في أقصى غرب المنطقة.

وتشكل الوحدة الثالثة من باثوليت النماص مجموعة من صخور الهوربنلند والديوريت والجابرو وذلك في نفس مواقع باثوليت النماص وتكاد تلازمه في معظم المواقع.

كما توجد العديد من المحقونات من الصخور الجوفية في مناطق متفرقة على طول منطقة البحث وربما كان من أهمها محقون المسكوفيت والتوماليت والجرانوديوريت في الغرب الأوسط من منطقة البحث حيث جبل منعاً إلى الشرق من مدينة تنومه. كما توجد هناك محقونات أخرى من النوناليت والجرانوديوريت اخترقت مجموعة عبلة المتطبقة، وذلك إلى الغرب من مدينة تنومة وحتى الحدود الغربية لمنطقة الدراسة. وتبقى مساحتين محدودتين من الجاسر والجابر والمتحول في جنوب وجنوب شرق منطقة الدراسة.

**ثالثاً: الرواسب الرباعية:**

تتوزع الرواسب الرباعية في جميع منطقة البحث تقريباً، وتشكل طبقة رقيقة من الرواسب المفككة في بطون الأودية بالدرجة الأولى إضافة إلى مدرجات الأودية ومدرجات أبطن حيث الأراضي الزراعية وأخيراً في المراوح الغرينية أو بشكل عام لا يزيد سمك هذه الرواسب عن ٢٠ متراً.

.(William ,Rucker and Others,1986 ,p20)

**علاقة الوحدات الصخرية بالمياه الجوفية:**

تختلف خصائص الوحدات الصخرية بقدرتها على اختزان المياه الجوفية ففي حين أن محقونات الصخور الجوفية الصلبة وغير المسامية لا تحتفظ بالمياه نجد أن مجموعات الصخور المتطبقة وعلى الرغم من تحولها إلا أنها وتكونها من أصول رسوبية فهي تحتفظ بقدر من المياه الجوفية وخاصة المتورقة منها. وهو ما يعكس طبيعة هذه الصخور ليس في منطقة البحث وانما في سائر مناطق الدرع العربي.

وتعد الرواسب الرباعية الفتاتية الأكثر قابلية لتخزين المياه الجوفية سواء في تجويف بطون الأودية ضمن رواسب الحصى والرمال التي تملاها أو في المنخفضات التكتونية التي شكلت أحواض صغيرة المساحة أو مغلقه تجمعت فيها كميات محدودة من المياه. ولا يستثنى من ذلك المراوح الفيضية في المنطقة (الشنطي، ٢٠٠٣م، ص٧٤).

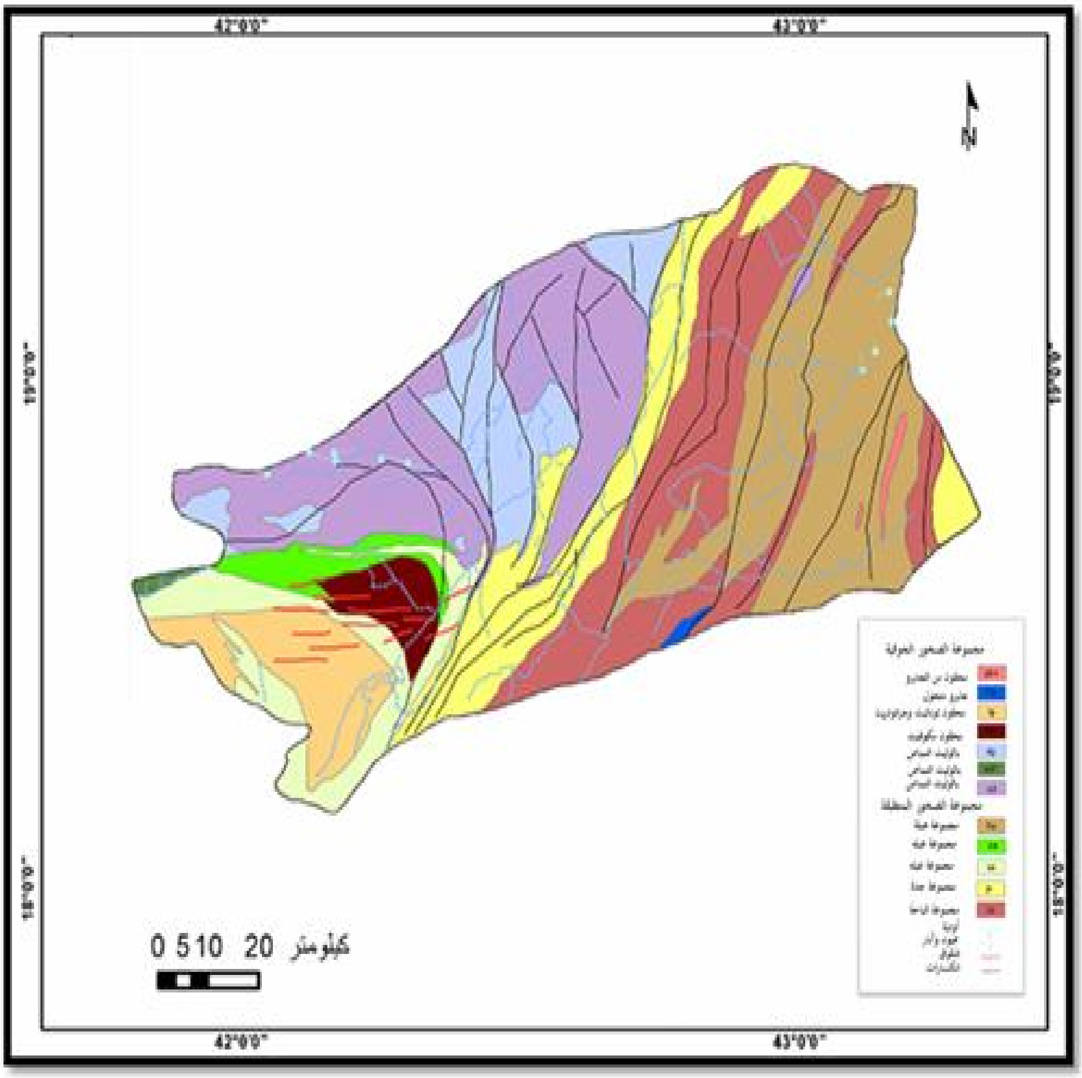
ومما لاشك فيه ان جميع خزانات المياه الجوفية السابقة تبقى رهينة بكميات الأمطار الساقطة على منطقة البحث. كما أن إنشاء السدود سواء أكانت لتخزين المياه أم لإعادة شحن المياه الجوفية يساهم بشكل أو بأخر بزيادة مخزون هذه المياه. شكل رقم (٣).



**لوحة رقم (٣) الجرف الانكساري في محافظة تنومة**

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة.

شكل رقم (٣) التركيب الجيولوجي لمحافظة تنومة




المصدر: من عمل الباحثة استناداً لبيانات (الشنطي، ٢٠٠٣م، ص٧٥،٧٤،١٨)،

.(Willim Rucker and Others,1986,p9.10.20)

## ٣ ) أشكال التضاريس:

محافظة تنومة له تنوع تضاريسي مميز إذا أنه ينقسم من حيث الشكل التضاريـــسي إلى خمسة أقسام وهذا ما نلاحظه من خلال النظر لشكل رقم (٤).

أ ) المنحدرات المطلة على سهل تهامة (الإصدار): وهي مناطق وسطيه بين السراة وأغوار تهامة، وعادة ما تكون مما يلي منطقة الاشعاف من الغرب. وتتميز بجوها الدافئ حيث يقصدها سكان مدينة تنومة في الشتاء لفترة مؤقته مصطحبين معهم الأغنام والأبقار لوفرة المراعي فيها.

وهي منطقة رعوية تنمو فيها الغابات الطبيعية بكثافة ومن أهم أشجارها العرعر والزيتون، والعتم، السمر، والقرض، الشوحط، وهذه المنحدرات تتجه صوب الغرب بانحدار شديد يصعب المرور من خلالها بالرغم من وجود طريق برمة الاربوعة وعقبة ساقين. وذكر أبو داهش: "ويوجد بها أيضاً شريط سهلي رملي تحده السلاسل الجبلية ذات الصخور النارية والمتحولة من جهتي الشرق والغرب، ويبلغ أقصى اتساع لسهل (٣)كيلومترات، وترتفع المنطقة (٢٥٠٠) متر فوق سطح البحر".

ومن الإصدار المعروفة بمحافظة تنومة:

برمة – اوال – مخبطة – الوهدة – الرشح – ذا العرقين – الحمة – الدار – السودة – ساقين – والحصحص – الكري – عود.

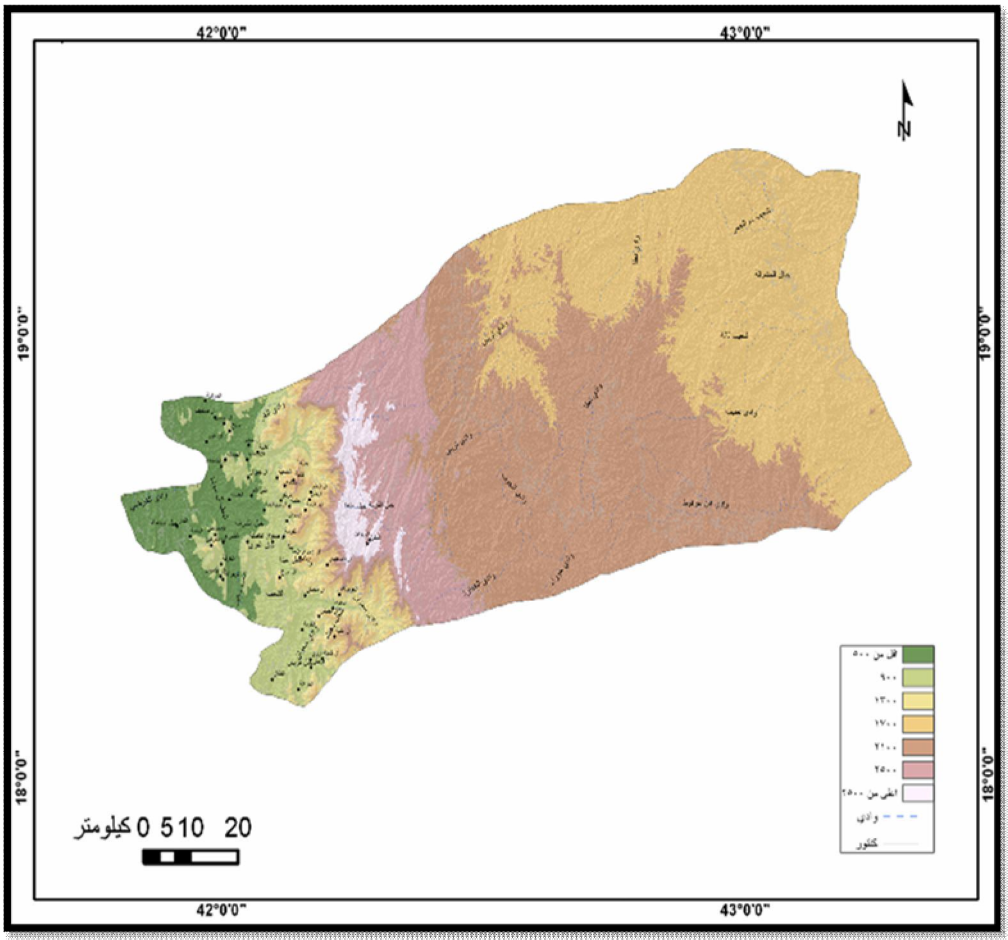
ب ) السراة (جبال السرات): وهي منطقة تشكل خط تقسيم المياه بين الوديان الداخلية والشرقية وبين الوديان الساحلية التي تتجه نحو البحر الأحمر، فهي تنحدر بشدة نحو البحر في الجهة الغربية، بينما تكون قليلة الانحدار نحو الهضبة الداخلية في الشرق، وهذا الجزء الذي تقع عليه تنومة بامتداد جبال منعاء وتناثر القرى والحلل التابعة لمدينة تنومة في هذه الأجزاء وأجزاء أخرى نحو الاصدار وكذلك النواحي النجدية ( الشرقية )، ومن أشهر جبالها المنحدرة نحو الشرق:

- جبال منعاء: ويقع في الجهة الشرقية من تنومة ويبلغ ارتفاعه حوالي (٢٦٠٠م) وتحيط به مجموعة من الجبال، ويخترق هذه السلسلة الجبلية الشاهقة طريقاً معبداً يصل قراها المتناثرة مثل: عتمة – ترتع – آل سيارة – آل زريق – البطن، ويقال أن هذه السلسلة

سميت بمنعاء لمنعتها وتحصنها. ( تقرير لجنة التنشيط السياحي الفرعية بمركز تنومة بني شهر، ٢٠٠٦م، ص٢٤ - ٢٥، وص٦٢-٦٣ ).

- جبال عكران: ويقع في الجبهة الشمالية الشرقية من تنومة ويوازي جبل (منعاء) ويتميز هذا الجبل بأنه غني وزاخر بالآثار، ويبلغ ارتفاعه ٢٤٨٠ متراً.

شكل رقم (٤) تضاريس محافظة تنومة




المصدر: من عمل الباحثة استناداً على الخريطة الطبوغرافية التي اخذت من هيئة المساحة الجيولوجية السعودية بجدة.

- جبل عبد الله: جبل صغير نسبياً ويقع في الجبهة الغربية من تنومة، ويوجد أسفله منتزه الشرف، وهذا الجبل كان يسمى قديماً (بالأذن) لأن له شكلاً يشبه أذن الحصان. ويتميز بأنه وعر المسالك، بحيث لم يستطع أي شخص تسلقه وبالتالي الصعود إلى قمته.

- جبل جلالة: وهو جبل صغير أيضاً يقع في الجهة الغربية من تنومة ويطل على مشارف تهامة وحوله منتزه (المحفار).
- جبلا (عبدا) و(لَيْمع ): جبلان متوسطا الارتفاع، يقعان وسط تنومة، ويحيط بهما العمران من مختلف الجهات، ويتميزان بسهولة المسالك والصخور البيضاء.
- جبل قريش: يقع جنوب تنومة، ويعتبر أقصى حدودها من الجنوب حيث يليه مباشرة بلاد بللسمر، وبه عدة قرى ومزارع وسكان.

والمرتفعات الأخرى المنحدرة نحو الغرب مكونة من جبال "بعطان، المنامة وجبل عبد الله، والحمام، وجبل عيسى، والمصعمدة، وحبثان، وجبل مومة الذي يسمى أيضاً بجبل ذات العود، ويقع في الجهة الشمالية الغربية لتنومة، وله قمة مستوية تنتشر بها القرى والأراضي الزراعية، ويشتهر بكثرة مناحل العسل" (تقرير لجنة التنشيط السياحي الفرعية بمركز تنومة بني شهر، ٢٠٠٦م، ص٢٤ – ٢٥، وص٦٢-٦٣ ). لوحة رقم (٤).



**لوحة رقم (٤) جبل منعا بمحافظة تنومة**

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة.

ج ) الأشعاف: وهي مناطق مرتفعة نسياً وتكون باتجاه الغرب بحيث تواجه الرياح الجنوبية الغربية، مما زاد نصيبها من الأمطار السنوية. وتغطيها غابات كثيفة ومن هذه الأشعاف شعف آل معافا، وشعف آل مروح، وشعف آل عضاة، وشعف آل سـودة، وشـعف الشرف (أبو عراد ، ١٩٩٣م، ص ٢٠).

د ) الهضاب الشرقية: المسماة لدى سكان المنطقة (نجد) وهي منطقة منخفضة نسبياً عـن السراة وقد قطعتها الأودية وروافدها العديدة إلى هضاب متعددة وتتكون من الصخور الآركية النارية المتحولة ويتوزع على أوديتها سكان البادية خاصة في منطقة ترج وترجس ومناصب وقد تيسر لهم العديد من المميزات التي جعلتهم يستقرون بها من قروض البناء والزراعة ومد الطرق والمدارس إليهم (تقرير لجنة التنشيط السياحي الفرعية بمركز تنومة بني شـهر ، ٢٠٠٦م، ص٦٢).

هـ) الأودية: أما الأودية فأن تنومة بشكل عام منطقة سهلية على شكل واد كبير متـسع تخترقه عدة أودية تجري من الشمال إلى الجنوب.تختلف من حيث الطول وكميات المياه التي تحملها وعدد روافدها واتجاهاتها، إلا أن الأودية في تنومة تتفق في صفة واحدة هي أن معظمها جاف طول أيام السنة إلا عقب سقوط الأمطار.

ومن أودية محافظة تنومة ما يلي:

- وادي ترج: المشهور تاريخياً الذي يعد أكبر أودية المنطقة وأشهرها ويتصل به عدد من الروافد الصغيرة.
- وادي تريس: الذي يعد من أهم الأودية وأطولها ويصب فيه عدد من الروافد الصغيرة.
- وادي المطعن: الذي يجري من الجنوب إلى الشمال ويغذيه عدد من الروافد.
- وادي مليح: الذي يسيل باتجاه الشرق وينحدر من جبال منعاء ليصب في وادي ترج.

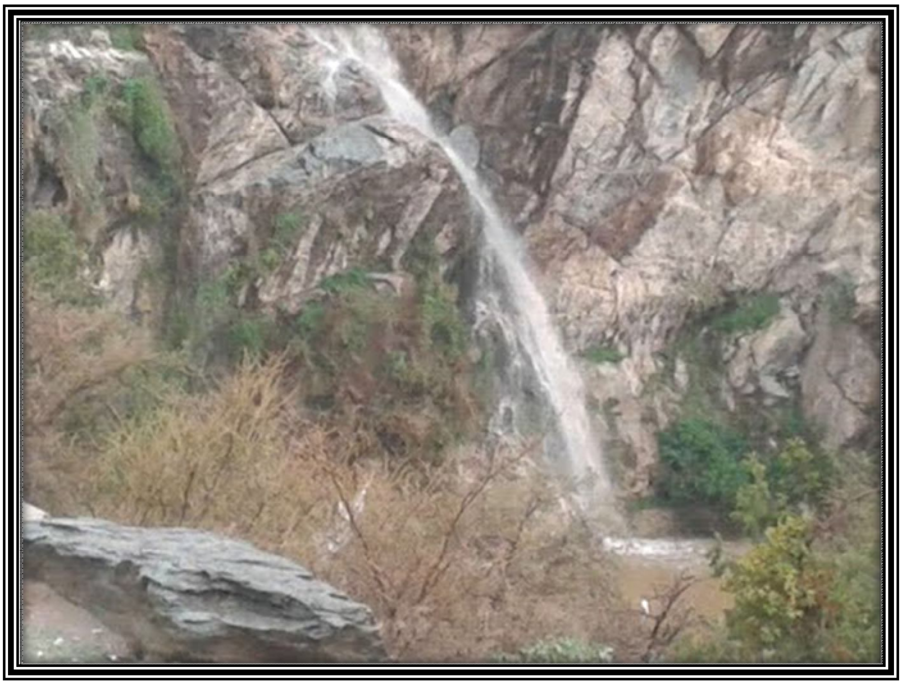
- ❖ وادي تنومة: الذي يخترق المنطقة من الدهناء جنوباً حتى سبت تنومة شمالاً، ثم يصب في وادي تريس، ويغذيه عدد من الروافد الصغيرة كـوادي آل زخـران، ووادي آل حسين، وأودية الشرف والشعف، ووادي آل دحمان.
- ❖ وادي بني لام: الذي يسيل من جبال شعف آل سودة ويتجه نحو الشمال ليلتقي بوادي مليح ووادي آل خضاري ثم تصب جميعاً في وادي ترج.
- ❖ وادي القذال: الذي تسيل مياهه نحو الشرق من المرتفعات الغربية.

وهناك أودية صغيرة تتجه نحو الشرق وتتجمع في مجرى واحد لتصب في وادي تريس الذي يسيل في وادي ترج ثم وادي بيشة. ومن هذه الأودية الصغيرة:

وادي الغَرّْ، وادي الجوف، وادي الحُصُون، وادي دَهْنَاء، وادي العواء، وادي عرعـرة (آل الصعدي)، وادي الوطا، وادي عُثْرِبين، وادي هَذَل، وادي عَنْس، وادي آل بِهَـيْش، وادي آل عِلْبَة، وادي الَمْركَبَة، وغيرها. لوحة رقم (٥).

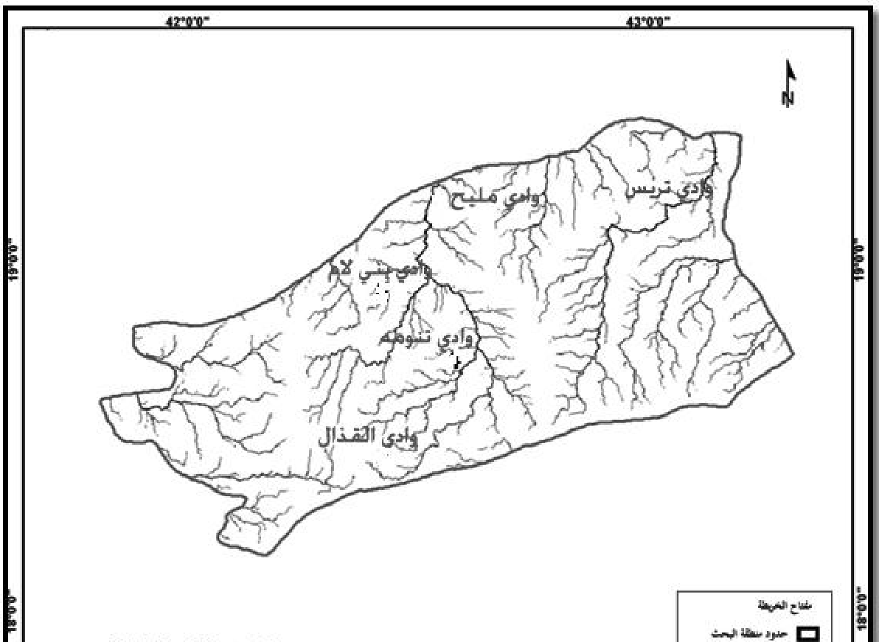
إلا أن هناك بعضاً من هذه الأودية في الجهة الغربية لتنومة وتتجه إلى تهامة لتـصب في وادي بقرة مثل: (وادي حَصيص، وذا العَلَس، والقَمْرَاء، ووادي الذُغُنَه، وغيرها) (أبو عـراد، ١٩٩٣م، ص ٢٤-٢٥).

هذا بالإضافة إلى الكثير من البحيرات الصغيرة الغنية بالمياه وتسمى محلياً بـ (الكظايم) ومفردها كظامة ولها مجار خاصة تسمى (بالدبول) مدفونة تحت الأرض وتمتد إلى المـزارع البعيدة عنها لريها وسقيها ومن أشهر الكظائم في تنومة كظامة آل زخران. شكل رقم (٥) (تقرير لجنة التنشيط السياحي الفرعية بمركز تنومة بني شهر، ٢٠٠٦م، ص٢٥-٢٦).



**لوحة رقم (٥) شلال الدهناء بمحافظة تنومة**

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة.




**شكل رقم (٥) شبكة التصريف النهري بمحافظة تنومة**

المصدر: من عمل الباحثة.

## ٤ ) التربة:

تعتبر تربة المملكة العربية السعودية بشكل عام حديثة التكوين بسبب تكوينها تحت ظروف بيئية جافة ومن هذا المنطلق لا تزال الترسبات المحمولة بالرياح، والجبس وكربونات الكالسيوم تضاف إليها بسرعة تزيد عن سرعة أزالتها فيما عدا تربة الأراضي الزراعية المروية في بعض الأماكن التي تحدث بها بعض التغيرات من خلال عمليات الغسيل وجريان المياه السطحية عقب سقوط الأمطار. إن مساحات كبيرة جدا من الأراضي في المملكة مغطاة بطبقة من التربة الكلسية التي تتباين في عمقها وسمكها وتركيبها هذا بالإضافة إلى التربة الصفراء التي تتكون من الطفال وتتفاوت من سطحية إلى عمقيه، كما أن التربة الرملية تسود في معظم المناطق الصحراوية بالمملكة مكونة كثبانا رملية مرتفعة متحركة بسبب الرياح الشديدة إضافة إلى ذلك توجد مساحات صغيرة ومتباعدة من هذه التربة في مناطق أخرى، ويشيع وجودها على الخصوص في مناطق الربع الخالي والنفود والدهناء.

أن معظم الأراضي التي تم حصرها في منطقة الدراسة تتسم بصورة عامة باختلاف الترسيبات السطحية وأنواع الترب فيما بينها من حيث النشأة والبناء وحسب الموقع من المنطقة (المرتفعات – المنحدرات – مجاري السيول)، وتتباين في مقدار العوامل المؤثرة فيها وتتكون تربة منطقة تنومة من مشتقات الصخور النارية والمتحولة ـــ الجرانيت ـــ وحدات بركانية رسوبية، وهي خالية من الحرات ومن مناطق الإشعاع وتتركز الصدوع والفوالق الأرضية في شمال منطقة الدراسة، ويمكن حصر تربة المنطقة من خلال النظر إلى خريطة التربة شكل رقم (٦) المأخوذة من وزارة الزراعة والمياه إلى أربع وحدات خرائطية هي كتالي:

١ ) (١٨) تربة كالسي أورثيذز Typic calciorthids – بروزات صخرية): تتكون هذه الوحدة الخرائطية من أراضي خفيفة الانحدار في السهول ومساحات من البروزات الصخرية فوق التلال المنعزلة والحادة الانحدار. ويخترق بعض أجزاء الوحدة مجاري وديان كبيرة متقطعة. ومعظم المجاري المائية الأخرى ضحل جداً وضيق. وتتجمع المياه

في تلك المجاري و تجرى لمسافات قصيرة ثم تتلاشى. وتوجد الكالسي أورثيدز وأنواع التربة المشابهة لها على السهول المحدبة بين التلال. ويتراوح انحدارها من (١) إلى ٨%. وهي تربة عميقة، طميية، جيرية، غير ملحية أو منخفضة الملوحة جداً وهي متوسطة النفاذية وقدرة حفظها للماء مرتفعة. وتغطى طبقة الرصف الصحراوي معظم أجزائها. وتوجد مساحات البروزات الصخرية على المنحدرات الخلفية للتلال ويتراوح انحدارها من (١٥) إلى ٦٠%. وتشتمل هذه الوحدة أيضاً على مساحات صغيرة من التربة الرملية ككثبان صغيرة على سفوح المنحدرات، وأراضي ضحلة على التلال، وأراضي متوسطة العمق فوق المهد الصخري على سفوح التلال. والجانب الأكبر من أراضي هذه الوحدة غير صالح للزراعة المروية ذات المساحات الكبيرة ونحو ٢٠% منها قد يكون صالحاً، و ٤٠% صالح للزراعة المروية ذات المساحات الصغيرة، وصلاحيتها للمراعي جيدة.

٢ ) (٣٧) تربة ليثيك توري اورثنتس Typic torriothenst، وتربة زيرو اورثنتس): فتربة ليثيك توري اورثنتس توجد في البروزات الصخرية الموجودة على جوانب التلال والتي تبدو أراضيها شبه مستوية بها مدرجات زراعية، ويوجد بها مجاري ووديان كبيرة متقطعة تبدأ داخلها وتخرج منها فشبكة المجاري المائية بها متشعبة وكاملة التكوين، ويتراوح انحدارها من (١٥) إلى ٦٠ % وهي تربة ضحلة جداً أو ضحلة، طميية وطميية حصوية وغير ملحية إلى خفيفة الملوحة. ونفاذيتها متوسطة، وقدرة حفظها للماء منخفضة. وتوجد تربة الزيرو أورثنتس والأنواع المشابهة لها بجوانب التلال حيث انشئت المدرجات الزراعية لجمع المياه السطحية المنحدرة من أعلا، ويتراوح انحدارها من صفر إلى ١% وهي تربة عميقة طمييه، غير ملحية أو خفيفة الملوحة جداً. ونفاذيتها متوسطة، وقدرة حفظها للماء مرتفعة. وهذه الأراضي غير صالحة للزراعة المروية ذات المساحات الكبيرة، ونحو ١٥% من أراضي هذه الوحدة صالح للزراعة المروية ذات المساحات الصغيرة، وصلاحيتها للمراعي ضعيفة.

٣ ) (٣٩) بروزات صخرية – تربة توري أورثنتس Typic torriothenst ): تتكون هذه الوحدة من مساحات من البروزات الصخرية الحادة الانحدار فوق جبال وعرة، وتربة حادة الانحدار على جوانب التلال. ويوجد في معظم أجزائها مجاري وديـان كـبيرة متقطعة تبدأ بداخلها وتمتد خارجها. وشبكة المجاري المائية بها متـشعبه وكاملـة التكوين. ويتكون نحو ٤٥% من هذه الوحدة من مساحات من البروزات الصخرية، ٤٠% من تربة توري أورثنتس، ١٥% من أنواع ثانوية من التربة. وتختلط البروزات الصخرية مع التوري أورثنتس اختلاطاً معقداً. وتوجد البروزات الصخرية بالمنحدرات الخلفية والحواف الصخرية للجبال والتلال ويتراوح انحدارها مـن (١٥) إلى ٨٠%. وتوجد تربة التوري أورثنتس والأنواع المشابهة لها في مساحات صغيرة بالمنحـدرات الخلفية والسفوح بين البروزات الصخرية ويتراوح انحدارها مـن (١٥) إلى ٨٠ %. وهي تربة ضحلة جداً إلى ضحلة، طميية حصوية، غير ملحية إلى خفيفـة الملوحـة، نفاذيتها سريعة نسبياً وقدرة حفظها للماء منخفضة. ويوجد بها تربة رملية بـأطراف المنحدرات الضيقة قرب جوانب الصخور المواجهة للرياح، وأراضيها غـير صـالحة للزراعة المروية ذات المساحات الكبيرة. ونحو ٥ % من أراضيها صالحة للزراعة المروية ذات المساحات الصغيرة، وصلاحيتها للمراعي ضعيفة.

٤ ) (٤٧) تربة توري أورثنتس Typic torriothenst – بروزات صخرية – تربة توري فلوفنتس Typic Ustifiuvents): تتكون ٣٥% من هذه الوحدة مـن التـوري أورثنتس موجودة بسفوح التلال الكبيرة والصغيرة والرواسب المروحيـة ويتـراوح انحدارها من صفر إلى ٥% وهي تربة عميقة، طميية غير ملحية إلى خفيفة الملوحـة. ونقاذيتها متوسطة وقدرة حفظها للماء مرتفعة، و٣٠% من مساحات الوحدة مـن البروزات الصخرية توجد بالتلال الكبيرة والصغيرة المنعزلة ويتراوح انحدارها من (٥) إلى ٦٠ %، و١٥% من مساحة الوحدة من التوري قلوفنتس توجد بمجاري وديـان مستطيلة ضيقة ومتقطعة ويتراوح انحدارها من صفر إلى ٥% وهي تربة عميقة رمليـة

على هيئة طبقات رسوبية غير ملحية أو خفيفة الملوحة جداً. ونادراً ما تتعرض للفيضانات لفترات قصيرة جداً، ونفاذيتها سريعة نسبياً وقدرة حفظها للماء متوسطة ومنخفضة نسبياً، وصلاحيتها للمراعي جيدة.

وتختلف صلاحية التربة للزراعة بمحافظة تنومة حيث تصل نسبة الأراضي الصالحة للزراعة في محافظة أبها ومراكزها بشكل عام إلى ٢٣%. (أطلس التربة الصادر عن وزارة الزراعة و المياه، إدارة استثمار الأراضي بالمملكة العربية السعودية،ص٩٢- ٩٤).

**العوامل المسيطرة على تكوين التربة :**

يتم تكوين التربة بواسطة عمليات تختلف كل الاختلاف عن عمليات التجوية التي يتم بواسطتها تحطيم وتهشيم وتحلل صخور القشرة الأرضية إلى ما يعرف بالمواد الأولية، وعلى الرغم من أن هناك عدة عوامل تؤثر على تكوين التربة وتطورها إما بصورة مباشرة أو غير مباشرة فإن العوامل المهمة التي تلعب دوراً رئيسياً وأساسياً في تكوين التربة واكتسابها لخصائصها المميزة هي:

١) المواد الأولية: تشتق المواد الأولية بمنطقة الدراسة من الصخور الطينية والرملية، ومن مواد منقولة كمواد التربة الطموية، ومن مواد مفتته من نفس الصخور التي تحتها، و تختلف التربات اختلافاً واسعاً من مكان إلى آخر، تبعاً لاختلاف العناصر المعدنية المكونة للمادة الأولية التي اشتقت منها.

٢) الظروف المناخية: يعتبر المناخ من أنشط العوامل التي تتدخل في تشكيل وتكوين التربة، ومن الحقائق العلمية المعروفة والمعترف بها هو أن الحرارة والتساقط هما أهم عنصرين مناخيين لهما أكبر الأثر في تكوين التربة.

٣) الغطاء النباتي: يؤثر الغطاء النباتي في تكوين التربة وتشكيل خصائصها المميزة بعدة طرق.

٤) التضاريس وطبيعة الانحدار: يتأثر تكوين التربة وتطورها تأثيراً مباشراً بنوعية التضاريس السائدة في المكان وبدرجة انحدار السطح، إذ أنه من المشاهد بأن منطقة الدراسة تشهد كثرة السفوح المنحدرة التي تمتاز التربة فيها بضحالتها وقلة عمقها نتيجة لما يزال منها بواسطة عملية التعرية، في حين تكون تربة الأراضي شبة المستوية وخفيفة الانحدار والبروزات الصخرية خفيفة الانحدار، وتربة سفوح التلال الكبيرة والصغيرة، والرواسب المروحية، ومجاري الوديان المتقطعة في المنطقة متوسط العمق إلى عميقة.

٥) المياه الجوفية ونظام تصريف المياه: يعتمد تصريف المياه بصفة عامة بمروره خلال مسامات التربة، وتعتمد سرعة مرور المياه خلال مساماتها على عدة عوامل أهمها، طبيعة انحدار التربة، ونسيجها، وتركيبها، والعامل الأهم الذي يلعب دوراً رئيسياً في سرعة مرور الماء في داخل التربة هو درجة نفاذيتها التي بدورها تعتمد على سعة مسامات التربة وليس على عددها، ونلاحظ بأن منطقة الدراسة ينقسم تصريف المياه بها إلى قسمين:

٥-١: تصريف جيد: ويظهر في المساحات التي تغطيها تربة عميقة، طميية، جيرية، غير ملحية أو منخفضة الملوحة جداً. فنفاذيتها متوسطة وقدرة حفظها للماء مرتفعة.

٥-٢: تصريف شديد: تظهر في الترابات الضحلة جداً إلى ضحلة طميية وطميية حصوية وغير ملحية إلى خفيفة الملوحة، التي توجد على الانحدارات الشديدة أو في الترابات الرملية العميقة ذات النسيج الخشن النفاذ، فنفاذيتها متوسطة سريعة نسبياً، وقدرة حفظها للماء منخفضة.

**أسباب تدهور التربة وطرق المحافظة عليها وصيانتها:**

تعتبر التربة جسماً حياً تشكل بمكوناتها وخصائصها الطبيعية والكيميائية من خصوبة ونسيج وتركيب ومواد عضوية وهواء وماء وحدة متكاملة وأي تغير في أحدها يؤدي إلى تغير

قدرة التربة الإنتاجية كما يصعب إعادتها لحالتها الطبيعية، ولعل أهم المشاكل التي تعاني منها تربة منطقة الدراسة هي:

**أسباب تدهور التربة:**

١) تمليح التربة والتشبع بالمياه (التطبيل): فالاستخدام المفرط في بعض الأراضي الزراعية بمحافظة تنومة لمياه الري مع سوء الصرف الصحي أدى إلى الإضرار بالتربة عندما يزيد الماء عن حده المطلوب يؤدي ذلك لتشبع التربة وصعوبة تهويتها مما يجعلها تربة رديئة وكذلك من المشاكل التي نتجت عن عمليات الري هي استخدام كميات من المياه العالية الملوحة في بعض الأراضي الزراعية التي تبخرت تاركة ما بها من أملاح مسببة زيادة ملوحة التربة مما انعكس أثره على المياه السطحية وبالذات في منطقة الأمطار فيها متذبذبة مما أدى إلى ارتفاع ملوحة التربة وتدهور تركيب مقوماتها الأساسية مما أحدث خللا كبيراً في توزيع الغطاء النباتي في المنطقة، وكذلك على الأحياء الدقيقة والقوارض والزواحف في تلك البيئات.

٢) تعرية التربة: ترتب على كثرة السفوح المنحدرة الشديدة والمتوسطة بمحافظة تنومة وكذلك على غزارة الأمطار التي تشهدها بصورة كبيرة في بعض الفترات وعلى قلة الغطاء النباتي في بعض الجهات التي أزيل منها الغطاء النباتي أو حرثت أراضيها بطريقة غير صحيحة، إزالة واضحة في تربة هذه المناطق مما أدى إلى ضحالتها وقلة عمقها بسبب إفقارها من عناصرها وتعرضها للجفاف وتعرض الغابات المستترفة من المنطقة للسيول.وتقوم الرياح والأمطار الغزيرة أو السيول بجرف آلاف الأطنان من جزئيات التربة التي تحتوى علي المواد العضوية والنيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والكبريت وغيرها من العناصر الأخرى.

٣) استخدام المبيدات والكيماويات: أن استخدام المبيدات والكيماويات على نحو مفرط من قبل أصحاب بعض الأراضي الزراعية بمنطقة الدراسة. انعكس آثارها الآنية

والمستقبلية بإقلال مقدرة التربة الصحراوية على عكس أشعة الشمس مرة أخرى للغلاف الجوي وامتصاصها للحرارة وعلى الأخص في شهور الصيف، وهذا بالطبع سيرفع من درجة حرارة التربة والمياه السطحية وسوف تتأثر نتيجة لذلك الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش في الطبقة السطحية للتربة وكذلك تأثرت إمكانية نفاذ الهواء خلال التربة وبذا قلت معدلات تبادل الغازات فيها بسبب انسداد مسامها نتيجة تساقط المواد الكيميائية عليها.

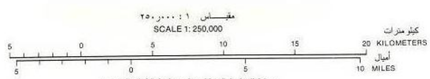
٤) التلوث بالمعادن الثقيلة: تشهد محافظة تنومة وبالأخص جبل الصفحة "جنوب غربي المحافظة"، امتيازاً من وزارة البترول والثروة المعدنية لإحدى الشركات الوطنية والذي يمكنها من استغلال معدن " الفلد سبار " بمساحة ٣,٦ كلم الذي يعتبر خطر على البيئة والتربة بشكل خاص، فلقد تسبب هذا المشروع في اقتلاع الأشجار المعمرة وتدمير الغابات وتحطيم الصخور وبتالي أدى إلى جرف التربة وتدهورها.

٥) أثر الإنسان في التدهور: إن أجزاء كبيرة من منطقة الدراسة تعرضت لتدهور شديد في التربة من جراء الإفراط الشديد في الرعي على نطاق واسع. فالرعي الجائر يؤدي لتأكل الغطاء النباتي وسيادة الأنواع غير المستساغة أو التي تكمل دورة حياتها في فترة قصيرة فلا تتمكن حيوانات الرعي من القضاء عليها مما يؤدي لظهور عوامل التعرية وانجراف التربة مما يسبب ظاهرة الزحف الصحراوي، كما أن هناك بعض المناطق المعروفة فيها يرتادها الناس لإقامة المخيمات في الإجازات الصيفية ظهر فيها تقلص ودمار بالغ في الغطاء النباتي مما ترتب عليه تدهور للتربة في هذه الأراضي.

٦) تعميم الزراعات وحيدة المحصول: فبعض الأراضي الزراعية بمحافظة تنومة تعاني من زراعة نفس المحصول على نفس التربة لسنوات متتالية مما ينهك التربة ويفقدها عناصرها الغذائية ولابد من تطبيق نظام الدورة الزراعية.

شكل رقم (٦) تصنيف التربة السطحية بمنطقة الدراسة




| | |
|---|---|
| 18 | كالسي أورثيدز– بروزات صخرية: تربية طمبية, عميقة , شبه مستوية, خفيفة الإنحدار, وتلال صخرية |
| 37 | ليثيك توري اورثنتس– بروزات صخرية– زيرو اورثنتس:جبال ومدرجات زراعية شبة مستوية |
| 39 | بروزات صخرية–توري أورثنتس: جبال. |
| 47 | توري أورثنتس– بروزات صخرية– توري فلوفنتس: تربة طمبية عميقة وتلال صخرية, ومجارى وديان متقطعة. |

المصدر: من عمل الباحثة، بالاعتماد على بيانات أطلس التربة الصادر من وزارة الزراعة والمياه، إدارة استثمار الأراضي بالمملكة العربية السعودية.

## ٥ ) الظروف المناخية:

يعتبر المناخ من أكثر العوامل تأثيراً في الظروف الطبيعية، وبالتالي أكثرها تأثيراً على حياة الإنسان، فهو يحدد امكانيات الانتاج الاقتصادي ويؤثر في مستوى قدرات الإنسان في معالجة الطبيعة، كما يؤثر في خصائصه الاجتماعية وفي عاداته. ( الشريف، ١٩٨٤م ، ص٤٣ ).

لقد بدأ الاهتمام بالتسجيلات المناخية في منطقة عسير عموماً منذ فترة قريبة حيث بدأت الدولة في إنشاء العديد من محطات الرصد، ونظراً لقلة الدراسات السابقة في هذا المجال بالإضافة إلى افتقار منطقة الدراسة إلى وجود محطة مناخية دائمة باستثناء وجود محطة بيانات مطريه فقط – فلقد رأت الباحثة أهمية دراسة ثلاث محطات بثلاث مناطق مختلفة تحيط بمنطقة الدراسة لكي تستنتج منها جميع العناصر المناخية لمحافظة تنومة وتقع هذه المحطات في اتجاهات مختلفة من المحافظة وهي محطتا الباحة شمالاً التي تبعد عن منطقة الدراسه بـ ٤٥٢كم وأبها جنوباً التي تبعد عن منطقة الدراسة بـ ١٢١كم ومحطة بيشة شرقاً التي تبعد عن منطقة الدراسة بـ ١٩٢كم.

وعلى الرغم من صغر مساحة محافظة تنومة إلا أنها ليست ذات مناخ واحد في جميع أجزائها، بل أن هناك تباينًا واضحاً في مناخها وذلك تبعاً لتفاوت التضاريس وارتفاع منطقة الدراسة. لذلك عند النظر إلى المحطات الثلاث القريبة من محافظة تنومة والمختارة لدراسة مناخ المحافظة نجد بأنها مختلفة التضاريس والارتفاع عن سطح البحر، فمنطقة الباحة الواقعة شمال منطقة الدراسة تعتبر منطقة جبلية ويبلغ ارتفاعها عن سطح البحر ٢٢٤٨ متر، بينما منطقة بيشة الواقعة شرق محافظة تنومة تعتبر منطقة ذات هضبة مستوية وهي على ارتفاع ٣٥٤ متر، في حين منطقة أبها الواقعة جنوب المنطقة تقع على مرتفعات السروات والسهول الساحلية المعروفة بتهامة وجبال السودة وارتفاعها عن سطح البحر ٢٢٠٠ متر.

وبالنظر في مجموعة الجداول التالية الخاصة بالخصائص المناخية العامة لثلاث محطات المحيطة بمنطقة الدراسة، يمكن تحديد الخصائص المناخية التالية:

**٤ – ١ الحرارة:** تتحدد الخصائص العامة لعنصر الحرارة في النقاط التالية:

١) بلغ متوسط درجات الحرارة العظمى في كل من محطة الباحة ومحطة أبها في شهر يونيو (٣٠,٩مْ)، في حين بلغ متوسط درجات الحرارة العظمى في محطة بيـــشة في شـــهر أغسطس (٣٥,٥مْ).

٢) بلغ متوسط درجات الحرارة الصغرى في كل من محطة الباحة ومحطة أبهـــا في شـــهر ديسمبر (٧,٣ مْ )، في حين بلغ متوسط درجات الحرارة الصغرى في محطة بيـــشة في شهر يناير (٩,٧مْ).

٣) يعد شهر يناير من أبرد الشهور على المحطات الثلاثة المحيطة بمحافظة تنومة فمنطقـــة الباحة لم يتجاوز المدى الحراري بين متوسط الحرارة العظمى ومتوسط الحرارة الصغرى (١١,٩مْ)، ولم يتجاوز أيضاً المدى الحراري بمحطة أبها عن (١١,٨مْ)، ويكاد لا يزيد المدى الحراري في شهر يناير بين متوسط الحرارة العظمى ومتوسط الحرارة الـــصغرى بمحطة بيشة (١٢,٨مْ). كما هو مبين في جدول رقم (١) وشكل رقم (٧).

جدول رقم (١) المتوسطات الحسابية الشهرية لدرجات الحرارة

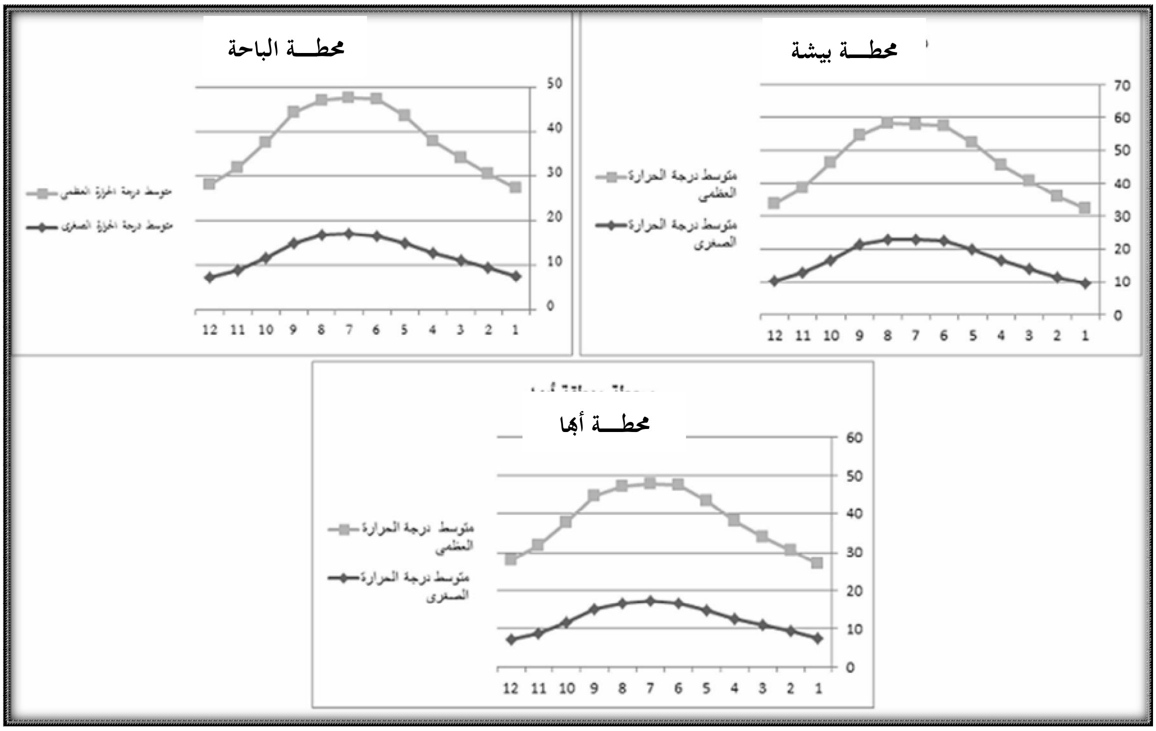
بثلاث محطات محيطة بمحافظة تنومة خلال الفترة من ١٩٨٥م إلى ٢٠١١م

| الأشهــــــــر | درجـــات الحرارة (درجة مئوية) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | محطة منطقة الباحة | | | محطة منطقة أبها | | | محطة منطقة بيشة | | |
| | متوسط الصغرى | المتوسط | متوسط العظمى | متوسط الصغرى | المتوسط | متوسط العظمى | متوسط الصغرى | المتوسط | متوسط العظمى |
| يناير | ٧,٧ | ١٣,٣ | ١٩,٦ | ٧,٧ | ١٣,٣ | ١٩,٥ | ٩,٧ | ١٥,٧ | ٢٢,٥ |
| فبراير | ٩,٤ | ١٤,٩ | ٢١,٠ | ٩,٤ | ١٤,٩ | ٢١,١ | ١١,٥ | ١٧,٦ | ٢٤,٥ |
| مارس | ١١,١ | ١٦,٨ | ٢٣,٠ | ١١,١ | ١٦,٨ | ٢٣,٠ | ١٣,٩ | ١٩,٩ | ٢٦,٧ |
| أبريل | ١٢,٧ | ١٨,٦ | ٢٥,٢ | ١٢,٧ | ١٨,٦ | ٢٥,٢ | ١٦,٥ | ٢٢,٣ | ٢٩,٠ |
| مايو | ١٤,٨ | ٢١,٣ | ٢٨,٦ | ١٤,٨ | ٢١,٣ | ٢٨,٦ | ١٩,٩ | ٢٥,٩ | ٣٢,٧ |
| يونيو | ١٦,٥ | ٢٣,٥ | ٣٠,٩ | ١٦,٦ | ٢٣,٥ | ٣٠,٩ | ٢٢,٤ | ٢٨,٨ | ٣٥,٣ |
| يوليو | ١٧,١ | ٢٣,٢ | ٣٠,٥ | ١٧,٢ | ٢٣,٣ | ٣٠,٦ | ٢٢,٧ | ٢٨,٨ | ٣٥,٢ |
| أغسطس | ١٦,٧ | ٢٢,٨ | ٣٠,٤ | ١٦,٧ | ٢٢,٨ | ٣٠,٥ | ٢٢,٩ | ٢٩,٠ | ٣٥,٥ |
| سبتمبر | ١٤,٩ | ٢٢,٢ | ٢٩,٥ | ١٥,٠ | ٢٢,١ | ٢٩,٥ | ٢١,٢ | ٢٧,٤ | ٣٣,٦ |
| أكتوبر | ١١,٦ | ١٨,٧ | ٢٥,٩ | ١١,٧ | ١٨,٧ | ٢٦,٠ | ١٦,٦ | ٢٢,٩ | ٢٩,٥ |
| نوفمبر | ٨,٩ | ١٥,٧ | ٢٣,٠ | ٨,٩ | ١٥,٨ | ٢٣,٠ | ١٢,٧ | ١٩,٠ | ٢٥,٩ |
| ديسمبر | ٧,٣ | ١٣,٩ | ٢٠,٧ | ٧,٣ | ١٣,٩ | ٢٠,٧ | ١٠,٤ | ١٦,٥ | ٢٣,٥ |
| المتوسط | ١٢,٤ | ١٨,٧ | ٢٥,٧ | ١٢,٤ | ١٨,٨ | ٢٥,٧ | ١٦,٧ | ٢٢,٩ | ٢٩,٥ |

المصدر: من عمل الباحثة، بالاعتماد على بيانات الرئاسة العامة للارصاد الجوي وحماية البيئة بجدة، ١٤٣٢هـــ.

شكل رقم (٧) مقدار التباين بين المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة

بثلاث محطات المحيطة بمحافظة تنومة خلال الفترة من ١٩٨٥م -٢٠٢٢م




المصدر: من عمل الباحثة.

**٤ - ٢ الرياح:** يتسم عنصر الرياح بمجموعة من الملامح نوجزها في النقاط التالية:

١) ينخفض متوسط سرعــة الرياح بمنطقة الباحة وأبها في فصل الخريف بقيم تتــراوح بــين ( ٥,١ - ٥,٢ ) (كم/الساعة) بمنطقة الباحة. وبقيم تتراوح بين (٤,٧-٥,١) (كم/الساعة) بمنطقة أبها، في حين ينخفض متوسط سرعة الرياح بقيمــة تــصل إلى ( ٣,٨-٤,٢) (كم/ الساعة) بمنطقة بيشة في فصل الشتاء.

٢) يطرأ ارتفاع ملحوظ بمنطقة الباحة على متوسط سرعة الرياح في فصلي الربيع والصيف حيث تتراوح القيم بين (٦,٠-٦,٧) (كم/الساعة). بينما تشهد منطقة أبها ارتفاعــاً على متوسط سرعة الرياح في فصل الــصيف بقــيم تتــراوح بــين (٥,٣-٥,٨)

(كم/الساعة). في حين بلغ أعلى ارتفاع على متوسط سرعة الرياح بمنطقة بيشة في فصل الصيف حيث تتراوح بين (١٣,٨-١٤,٢) (كم/الساعة).

٣) تشتد الرياح في فصل الصيف بمنطقة الباحة لتبلغ متوسطاتها بين (٨,٨-٩,٥) (كم/الساعة). في حين تشتد الرياح بمنطقة أبها في فصل الشتاء لتصل إلى (٨,٤) (كم/الساعة) وبمنطقة بيشة (٥,٦) (كم/الساعة) في فصل الربيع والخريف.

٤) تصل أقصى معدلات سرعة الرياح بمنطقة الباحة في شهر مايو بقيمة (٣٠,٨) (كم/الساعة ). في حين تبلغ اقصاها بمنطقة أبها في شهر مارس بقيمة (٢٠,٤) (كم/الساعة)، أما منطقة بيشة بلغت أقصى معدلات سرعة الرياح بها في شهر أبريل بقيمة (١٥,٩) (كم/الساعة). جدول رقم (٢) وشكل رقم (٨).

٥) تتأثر منطقة الباحة بهبوب الرياح الجنوبية الغربية والشمالية الشرقية في جميع فصول السنة وذلك في المناطق الجبلية المرتفعة، أما المناطق المنخفضة فتسود فيها الرياح الشرقية والجنوبية، والرياح الجنوبية الغربية في فصلي الشتاء والخريف (الزهراني، ٢٠١٠م، ص٣١). وتتأثر منطقة بيشة بهبوب الرياح الشرقية والشمالية الشرقية الجافة والحارة والحاملة للأتربة والرمال لأنها قادمة من الداخل الصحراوي وذلك طوال شهور الصيف والخريف التي ترفع حرارة الجو وذلك نظراً لوقوعها خلف جبال سراة عسير التي تعرقل وصول المؤثرات البحرية التي يمكن لها أن تعدل المناخ في فصل الصيف والشتاء، بينما يمكن للرياح الجنوبية الغربية التي تتسلل من بين المرتفعات الغربية حاملة كمية قليلة من الأمطار أن تسود لفترات قصيرة خلال الصيف.

.(http://bishanet.net/vb/showthread.php?t=54625)

كما وأن الرياح السائدة على مدينة أبها هي الرياح الجنوبية الغربية التي تهطل أمطاراً على سروات عسير. باعتبار أن الأمطار المهمة تتولد أساساً من الجريان الجوي الجنوبي الغربي العام، وتنحصر في فصلي الربيع والصيف. (قربة، ٢٠٠٤م، ص ٣٢-٤٥).

جدول رقم (٢) المتوسط والنهاية القصوى لسرعة الرياح كم/الساعة

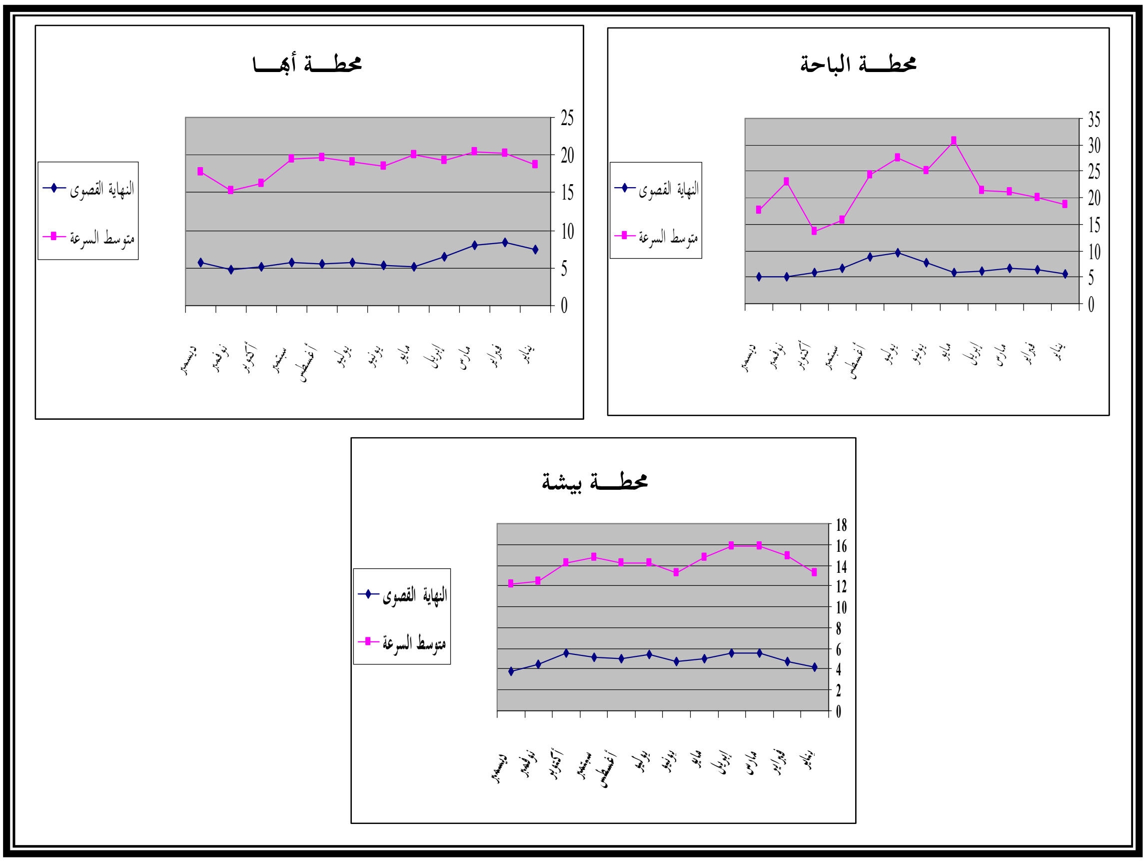
بثلاث محطات المحيطة بمحافظة تنومة خلال الفترة من ١٩٨٥م إلى ٢٠١١م

| المحطة/ الشهر | محطة الباحة | | محطة أبها | | محطة بيشة | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | متوسط السرعة | النهاية القصوى | متوسط السرعة | النهاية القصوى | متوسط السرعة | النهاية القصوى |
| يناير | ٥,٧ | ١٨,٧ | ٧,٤ | ١٨,٧ | ٤,٢ | ١٣,٢ |
| فبراير | ٦,٤ | ٢٠,١ | ٨,٤ | ٢٠,٣ | ٤,٧ | ١٤,٩ |
| مارس | ٦,٦ | ٢١,٠ | ٨,١ | ٢٠,٤ | ٥,٦ | ١٥,٨ |
| أبريل | ٦,٢ | ٢١,٣ | ٦,٥ | ١٩,٢ | ٥,٦ | ١٥,٩ |
| مايو | ٦,٠ | ٣٠,٨ | ٥,٢ | ٢٠,٠ | ٥,٠ | ١٤,٨ |
| يونيو | ٧,٧ | ٢٥,١ | ٥,٣ | ١٨,٥ | ٤,٧ | ١٣,٣ |
| يوليو | ٩,٥ | ٢٧,٦ | ٥,٨ | ١٩,٠ | ٥,٤ | ١٤,٢ |
| أغسطس | ٨,٨ | ٢٤,٤ | ٥,٦ | ١٩,٦ | ٥,٠ | ١٤,٢ |
| سبتمبر | ٦,٧ | ١٥,٧ | ٥,٧ | ١٩,٥ | ٥,٢ | ١٤,٨ |
| أكتوبر | ٥,٩ | ١٣,٧ | ٥,١ | ١٦,٢ | ٥,٦ | ١٤,٢ |
| نوفمبر | ٥,١ | ٢٣,١ | ٤,٧ | ١٥,٢ | ٤,٤ | ١٢,٤ |
| ديسمبر | ٥,٢ | ١٧,٧ | ٥,٧ | ١٧,٨ | ٣,٨ | ١٢,٢ |

المصدر: من عمل الباحثة، بالاعتماد على بيانات الرئاسة العامة للارصاد و حماية البيئة بجدة، ١٤٣٢هـ.

شكل رقم (٨) المتوسط والنهاية القصوى لسرعة الرياح كم / الساعة

بثلاث محطات المحيطة بمحافظة تنومه خلال الفترة من ١٩٨٥م إلى ٢٠١١م




**٤ – ٤ الرطوبة النسبية:** أظهر الرصد المناخي لعنصر الرطوبة النسبية بثلاث محطات محيطة بمحافظة تنومة مجموعة من الخصائص التي يمكن إيجازها في النقاط التالية:

١) يسجل شهر يناير أعلى نسب من الرطوبة النسبية العظمى في الثلاث المحطات فلقد وصلت في منطقة الباحة إلى (٧٥,٥ %) وفي منطقة بيشة وصلت إلى (٦٧,٧% ) وبمنطقة أبها وصلت إلى (٩١,١%).

٢) بلغ متوسط الرطوبة النسبية في محطة الباحة في شهر يناير (٥٤,٩ %) كأعلى نسبة، بينما أنخفض في شهر يونيو إلى (٢٤,٤ %) في حين بلغ متوسط الرطوبة النسبية في محطة بيشة في شهر يناير (٤٥,٦ %) كأعلى نسبة، بينما انخفض في شهر سبتمبر إلى (١٧,٧%). وبلغ متوسط الرطوبة النسبية بمحطة أبها في شهر يناير (٧٠,٠%) كأعلى نسبة، بينما انخفض في شهر سبتمبر إلى (٣٨,٣%). جدول رقم (٣) وشكل رقم(٩).

## جدول رقم (٣) المتوسطات الشهرية للرطوبة النسبية (%)

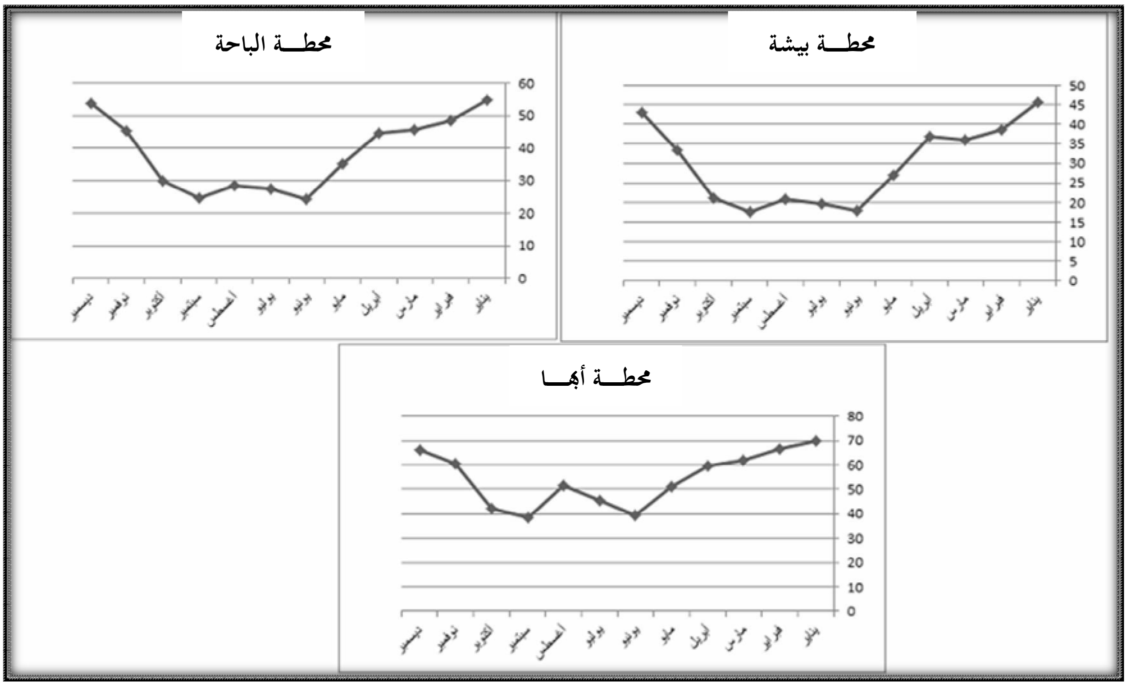
## بثلاث محطات المحيطة بمحافظة تنومة خلال الفترة من ١٩٨٥م إلى ٢٠١١م

| المحطة/ | محطة الباحة | | | محطة بيشة | | | محطة أبها | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الشهر | العظمى | الصغرى | المتوسط | العظمى | الصغرى | المتوسط | العظمى | الصغرى | المتوسط |
| يناير | ٧٥,٥ | ٣٥,٦ | ٥٤,٩ | ٦٧,٧ | ٢٧,٢ | ٤٥,٦ | ٩١,١ | ٤٤,٧ | ٧٠,٠ |
| فبراير | ٦٨,٥ | ٣٠,١ | ٤٨,٤ | ٦٠,٠ | ٢١,٥ | ٣٨,٧ | ٨٩,٨ | ٤١,٥ | ٦٦,٧ |
| مارس | ٦٦,٢ | ٢٧,٧ | ٤٥,٨ | ٥٧,٠ | ١٩,٢ | ٣٥,٩ | ٨٥,١ | ٣٧,٩ | ٦١,٧ |
| أبريل | ٦٤,٨ | ٢٥,٩ | ٤٤,٥ | ٥٩,٨ | ١٨,٤ | ٣٧,٠ | ٨٣,١ | ٣٤,١ | ٥٩,٣ |
| مايو | ٥٣,٩ | ١٩,٤ | ٣٥,١ | ٤٦,٤ | ١٢,٥ | ٢٦,٩ | ٧٨,٣ | ٢٤,١ | ٥١,٢ |
| يونيو | ٤٠,٠ | ١٣,١ | ٢٤,٤ | ٣٣,٣ | ٧,٩ | ١٧,٩ | ٦٧,٣ | ١٤,٩ | ٣٩,٤ |
| يوليو | ٤٣,٣ | ١٥,٥ | ٢٧,٣ | ٣٤,٨ | ٩,٢ | ١٩,٦ | ٧١,٣ | ٢٠,٥ | ٤٥,٤ |
| أغسطس | ٤٦,٢ | ١٥,١ | ٢٨,٤ | ٣٦,٨ | ٩,٩ | ٢٠,٩ | ٧٩,٨ | ٢١,٣ | ٥١,٦ |
| سبتمبر | ٤٠,٧ | ١٤,١ | ٢٤,٧ | ٣١,١ | ٩,١ | ١٧,٧ | ٦٧,٣ | ١٥,٦ | ٣٨,٣ |
| أكتوبر | ٤٦,١ | ١٧,٩ | ٢٩,٨ | ٣٥,٠ | ١٢,٠ | ٢١,٢ | ٧١,٠ | ١٩,٠ | ٤٢,٢ |
| نوفمبر | ٦٥,٣ | ٢٧,٥ | ٤٥,٤ | ٥٢,٦ | ١٩,٤ | ٣٣,٥ | ٨٧,٣ | ٢٩,٩ | ٦٠,٤ |
| ديسمبر | ٧٤,٤ | ٣٣,٨ | ٥٣,٦ | ٦٣,٨ | ٢٥,٠ | ٤٢,٩ | ٨٩,٧ | ٣٧,٧ | ٦٦,٢ |
| المتوسط | ٥٧,٠ | ٢٣,٠ | ٣٨,٥ | ٤٨,١ | ١٥,٩ | ٢٩,٨ | ٨٠,١ | ٢٨,٤ | ٥٤,٤ |

المصدر: من عمل الباحثة، بالاعتماد على بيانات الرئاسة العامة للارصاد و حماية البيئة بجدة، ١٤٣٢هـ.

شكل رقم (٩) المتوسطات الشهرية للرطوبة النسبية (%)

بثلاث محطات المحيطة بمحافظة تنومة خلال الفترة من ١٩٨٥م -٢٠١١م




المصدر: من عمل الباحثة.

**٤ - ٥ الأمطار والتبخر**: يعتبر عنصرا المطر والتبخر من أهم عناصر المناخ المؤثرة بمنطقة الدراسة، وسوف يتم المقارنة بين أمطار المحطات الثلاثة الباحة وأبها وبيشة وكمية التبخر تناولها هنا بشيء من التفصيل، وستتناول الباحثة أمطار تنومة لوحدها والتي تمثلها محطة أبها في الفصل الرابع.

ويمكن حصر أهم الملاحظات العامة عن نظام سقوط الأمطار و التبخر في تلك المحطات. في الفقرات التالية:

١) الأمطار: يوجد تباين بين القيم المسجلة لعنصر المطر عند المقارنة بين المحطات الثلاث لقياس الأمطار، حيث تسجل منطقة الباحة كميات عالية من الأمطار بلغت أعلى قيمة بشهر مايو مقدارها (٤٦,١) ملم، وأدنى قيمة بشهر ديسمبر (٦,٩) ملم، وسجلت منطقة بيشة كميات متوسطة من الأمطار بلغت أعلى قيمة بشهر مايو

مقدارها (٢٩,٣) ملم، بينما لم تسجل أية قيمة تذكر في شهر سبتمبر. أما بنسبة لمنطقة أبها فقد بلغت أعلى قيمة من الأمطار بشهر يوليو (٤٨,٩) ملم، وأدنى قيمة بشهر نوفمبر (٩,١) ملم. جدول رقم (٤).

٢) التبخر: سُجلت أعلى كمية من التبخر بمنطقة الباحة في شهر أبريل (١١,٥) ملم، بينما سُجلت أدنى كمية في شهر أكتوبر (٨,٠) ملم، وبزيادة متدرجة في الكميات لبقية أشهر السنة. وسجلت كذلك منطقة بيشة أعلى كمية تبخر بشهر أبريل (١٠,٩) بينما سُجلت أدنى كمية في شهر أكتوبر كذلك بمعدل (٦,٣) ملم، بينما سجلت منطقة أبها أعلى كمية تبخر لها في شهر أغسطس (١٣,٨) وأدناها بشهر أكتوبر كبقية المحطات السابقة بمعدل (٨,٧) ملم. جدول رقم ( ٤). شكل رقم (١٠).

ونلاحظ من خلال النظر في متوسطات التبخر لمحطات المناطق الثلاث (الباحة وبيشة وأبها) بأن كمية التبخر بمنطقة الدراسة شبيهة لحد كبير بمنطقة أبها نظراً لوقوعها على المرتفعات لجبلية التي تؤدي إلى انخفاض درجات الحرارة وبالتالي اعتدال معدلات التبخر.

جدول رقم (٤) معدل هطول الأمطار وكمية التبخر

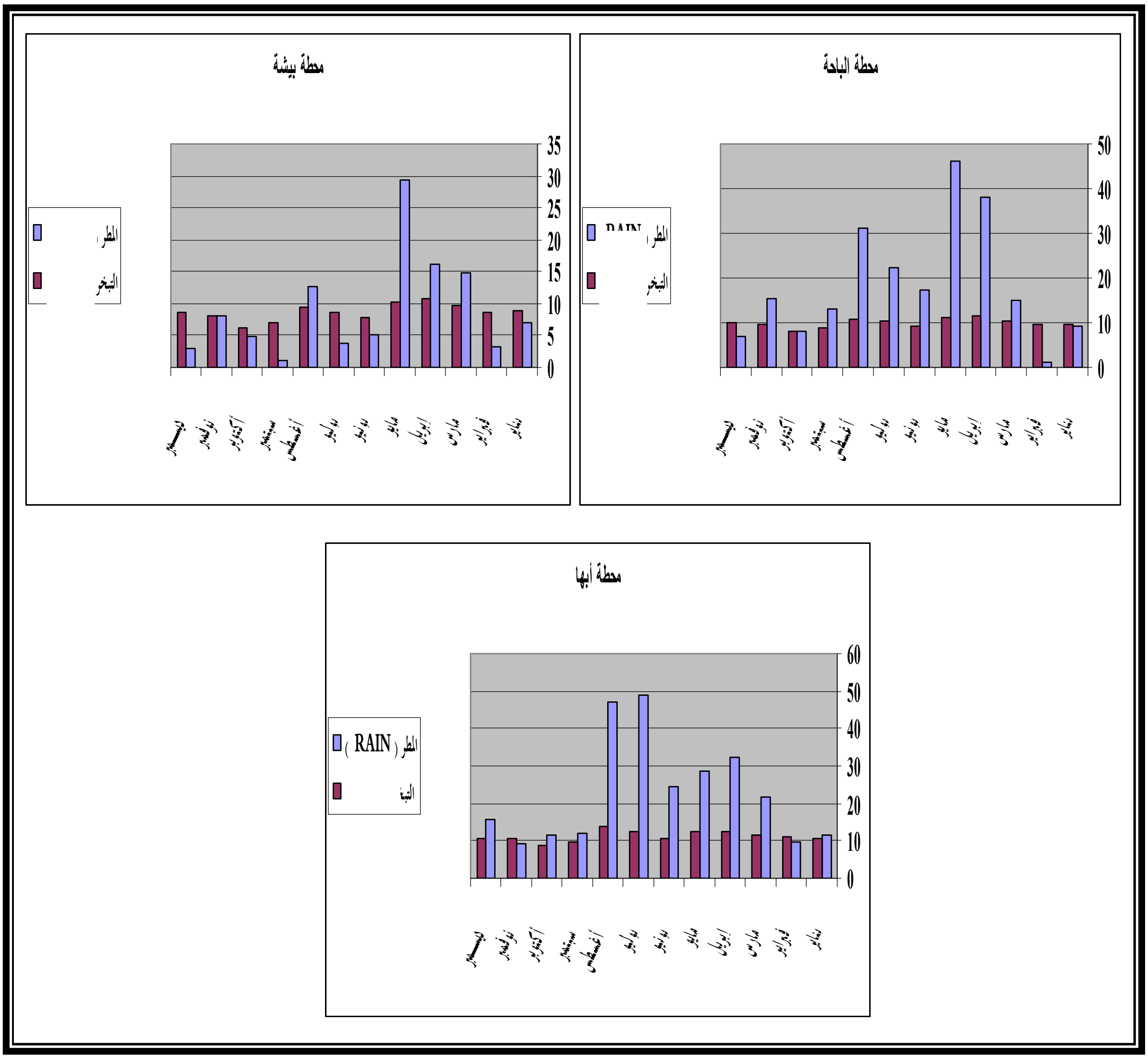
بثلاث محطات المحيطة بمحافظة تنومة للفترة من ١٩٨٥م –٢٠١٠م

| المحطة/ | محطة الباحة | | محطة بيشة | | محطة أبها | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الشهر | المطر | التبخر | المطر | التبخر | المطر | التبخر |
| يناير | ٩,٠٤ | ٩,٨ | ٧,١٠ | ٨,٨ | ١١,٧ | ١٠,٧٠ |
| فبراير | ١,١٠ | ٩,٧ | ٣,٢ | ٨,٧ | ٩,٧ | ١١,٢٠ |
| مارس | ١٥,٠ | ١٠,٤ | ١٤,٩ | ٩,٨ | ٢١,٩ | ١١,٦٣ |
| أبريل | ٣٨,٢ | ١١,٥ | ١٦,١ | ١٠,٩ | ٣٢,٣ | ١٢,٣٤ |
| مايو | ٤٦,١ | ١١,١ | ٢٩,٣ | ١٠,٣ | ٢٨,٦ | ١٢,٢٦ |
| يونيو | ١٧,٢ | ٩,٣ | ٥,١ | ٧,٧ | ٢٤,٣ | ١٠,٨٤ |
| يوليو | ٢٢,٥ | ١٠,٤ | ٣,٩ | ٨,٧ | ٤٨,٩ | ١٢,٤٥ |
| أغسطس | ٣١,٢ | ١٠,٩ | ١٢,٦ | ٩,٣ | ٤٧,٣ | ١٣,٨١ |
| سبتمبر | ١٣,١ | ٨,٧ | ٠,٩٩٨ | ٦,٩ | ١٢,١ | ٩,٧٠ |
| أكتوبر | ٧,٩ | ٨,٠ | ٤,٩ | ٦,٣ | ١١,٧ | ٨,٧٨ |
| نوفمبر | ١٥,٢ | ٩,٧ | ٨,١ | ٨,٠ | ٩,١ | ١٠,٧٠ |
| ديسمبر | ٦,٩ | ٩,٩ | ٣,٠ | ٨,٥ | ١٥,٦ | ١٠,٤٥ |
| المتوسط | ١٨,٧ | ١٠,٠ | ٩,٢ | ٨,٧ | ٢٢,٨ | ١١,٢٤ |

المصدر: من عمل الباحثة، بالاعتماد على بيانات الرئاسة العامة للارصاد وحماية البيئة بجدة، ١٤٣٢هـ.

شكل رقم (١٠) متوسطات الأمطار والتبخر لأشهر السنة

في الثلاث محطات المحيطة بمنطقة الدراسة




المصدر: من عمل الباحثة.

ومن خلال ما سبق ذكره عن العناصر المناخية لثلاث محطات المحيطة بمنطقة الدراسة استخلصت الباحثة التالي:

أ) بما أن محافظة تنومة يقع في منخفض وادي تنومة الواسع الذي تحيط به السلاسل الجبلية المتباينة الارتفاع فأن تضاريس منطقة الدراسة شبيهة لحد كبير بتضاريس منطقة الباحة الجبلية، ومنطقة أبها الواقعة في مرتفعات السروات والسهول الساحلية المعروفة

بتهامة وجبال السودة مما جعل مناخ محافظة تنومة قريب جداً من مناخ منطقتي الباحة وأبها. فمناخ محافظة تنومة معتدل عموماً طوال أيام السنة، مع ارتفاع بسيط نسبياً في درجة الحرارة وخاصة في فصل الصيف في شهري (يونيو وأغسطس).

ب) تهب الرياح الموسمية الجنوبية الغربية على محافظة تنومة كما هو الحال بمنطقة أبها فقط أيام فصل الصيف و أواخر الربيع.

ج) أما الرطوبة بمحافظة تنومة شبيهة بمحطتي (الباحة وأبها) فهي تقل في فصل الخريف، وتصل الرطوبة النسبية إلى أعلى معدلها خلال فصل الشتاء، ثم تنخفض تدريجياً في فصل الربيع، ويصل أقصى انخفاض لها في فصل الصيف. حيث يصل معدل الرطوبة النسبية فيها إلى ٢٠% وقد ترتفع عن ذلك. أما محطة بيشة فالقيم أقل نظراً لانخفاضها ووقوعها في ظل المطر وبعيداً عن التأثيرات البحرية.

### ٦ ) النباتات الطبيعية:

انعكس هطول الإمطار على محافظة تنومة في غنى مناطق عديدة منها بالغطاء النباتي، حيث انتشرت تجمعات الأشجار على مساحات واسعة من الأجزاء الوسطى، كما ذكر أبو عراد (١٩٩٤م، صـ٢٥) "بأن ذلك جعلها تشتهر بكثرة غاباتها، وكثافة أشجارها وخاصة على السفوح العليا المواجهة للرياح الجنوبية الغربية الرطبة الممطرة صيفاً، وتكثر فيها أشجار العرعر والعتم الشث والطلح والسمر والسدر والسلم والقرض والتألب والشوحط والزيتون النيم والعثرب والضرم والعرفج والسنعبر والغَرَب والأثب والبشام والحرمل والخروع وزغبج والسحاء والضرو والطباق والعشرق وعفار والقضيب والكراث والمظ والندغ وغيرها من الأشجار التي قد لا نستطيع حصرها في هذا المكان علماً أنها أشجار قد تكون متواجدة في المناطق المجاورة لهذه المنطقة".

وفيما يلي تعريف بالنباتات الموجودة بمنطقة الدراسة مقتبسة من الجريس (١٩٩٣م) والحربي (١٩٩٣م):

١) البشام: وهو شجر شوكي متوسط القوام، تفرز أغصانه مادة عصارية لزجة عند خدشها، ويغطي منطقة واسعة من سفوح جبال السراة الغربية، وهو عطر الرائحة طيب الطعم، ولا زال يفضل استخدام أغصانه مساويك.

٢) الحرمل: شجرة تنبت بالقرب من الينابيع وبرك الماء، ارتفاعها نحو القامة ولها ورق طوال ولبن كثير، تستخدم في التداوي من الأمراض الجلدية.

٣) الخروع: وهي شجرة رخوة، أكثر منابته مجاورة القيعان وحواف الأودية، وبعض المواقع السكنية الموجودة في السهول والمنخفضات وليس المرتفعات وأعالي الجبال، وهو من الأشجار التي تتحمل قساوة المناخ، ولشجرته ساق ينجم منه عدة أغصان، وظله بارد، وورقه عريض ناعم ينتهي بأطراف مسننة. ومنه يعتصر دهن الخروع الذي يستعمل كملين، وفي حالات عسر الهضم، ودهان للشعر.

٤) الزغبج : وهو ثمر العتم أو ما يعرف بزيتون الجبال، وهو كالنبق الصغار، يكون أخضر ثم يسود، ويستخدم مع الأكل و يطبخ ويصفى ماؤه.

٥) السحاء: هو شوك قصار لازم الأرض لا يسمو، يكثر في منابته، ولا ورق له، وفي أضعاف شوكه أقماع كثيرة، تأكله النحل فيطيب عسلها.

٦) السدر: ذو شوك وورقة عريضة مدورة، ويذكر بأن السدر الضال عبارة عن شجرة حرجية شائكة من فصيلة النبقيات، ثمارها صغيرة، عنابية الشكل واللون، لذيذة الطعم نقيعها يشفي الصدر من أمراضه ويقويه، ويوجد بكثرة في إصدار بني شهر عند أقدام السفوح، يهتمون السكان به فيشذبون شجرة ويعلفون أوراقه لمواشيهم، وأحياناً يبيعونه في الأسواق.

٧) الضرم: من شجر الجبال، ويقال بأنه مثل شجر البلوط العظيمة ألا أنها أنعم، وتضرب أطراف ورقها إلى الحمرة، وهي لينه وتثمر عناقيد مثل عناقيد البطم غير أنه أكبر حباً، وهو شجر طيب الرائحة يستاك به، ويجعل ورقة في العطر. لوحة رقم (٦).

٨) الطباق: هو نحو القامة ينبت متجاوراً لا يكاد يرى منه واحدة منفردة، وهو شجيرة ذات عيدان دقيقة وورق دقيق مستطيل شبيه بورق الشاهي، طول الورقة تقريباً ٥سم، وعرضها حوالي نصف سم، وهذا النبات ييبس في الصيف ويفتح في الربيع.نافع للسموم شربا وضماداً، ومن الجرب والحكة، والحميات العتيقة والمغص واليرقان وسدد الكبد.

٩) العتم: شجر يشبه الزيتون ينبت بالسراة، يتخذ من شجرة السواك، وهو الزيتون البري، ينبت بكثرة في منطقة الدراسة، لكنه لا يثمر ثمرا يستفاد منه، ولكن يظهر به حبيبات صغيرة تنضج فتوكل حلوة.

١٠) العرعر: وهو شجر عظام من شجر الجبال، يعمل منه القطران، شديد الشبه بشجرة الصنوبر، كانت تستخدم عصارته قديماً في علاج النقرس، ويستخدم ورقة وحبيباته في العديد من الأمراض والأغراض الطبية.

١١) عشرق: وهي شجرة تفرش على الأرض، ليس لها شوك، له حب مثل حب العدس، مشابه لنبتة السنا لكن أوراق السنا دقيقة نوعاً ما، ولون حبوبه بيضاء جيدة.

١٢) عفار: يوجد في الأماكن السهلية من منطقة الدراسة، وعند سفوح الجبال، ولون ورقتها حين تظهر يبدو عليها الغبرة، ثم تبدأ تحمر قليلاً قليلاً حتى تشتد حمرتها، وهو شجر يتخذ من أغصانه الزناد فيقتدح به.

١٣) القضب: هو شجر سهلي، له ورق كورق الكمثرى إلا أنه أرق وأنعم، وهو موجود بكثرة، حيث يزرعه الناس من ضمن مزارعهم، ويستخدم صغاره للأكل في حين أن كباره تستخدم علفاً للحيوانات، ويرتفع عن سطح الأرض بحوالي ٥٠ إلى٧٠ سم

وأحياناً ١٠٠سم، وعندما يتأخر جزه يظهر له أزهار ذات ألوان بنفسجية، وقد يطلق عليه برسيم، وبه فيتامين ب١، ب٢، ب٦، ومن خصائصه انه مغذ للجسم، ومضاد لفقر الدم.

١٤) الكراث: شجر كبير ينبت في الجبال، له ورق طوال دقاق، وأغصان ناعمة بها لبن.

١٥) المظ والندغ: هما من الأشجار المحببة لنحل، وعسله من أجود أنواع العسل، والمظ هو شجر الرمان البري، شجرة مرة يطلع من عجزها قضبان مستقيمة تصل إلى المترين والثلاثة، يعمدون الناس إلى قطعها وتشذيبها لسقوف منازلهم، وهو مما ينبت في أواسط الجبال وليس أعاليها.

١٦) أما الندغ، هو الصعتر البري ينبت في الجبال له زهر صغير شديد البياض، وكذلك عسله أبيض كأنه زبد الضأن.

١٧) السلم: يعد السلم من أشجار المناطق الجبلية الدائمة بقوام لا يتجاوز (٤) أمتار، وينتشر بالمنطقة على المنحدرات الجبلية والتلال، وعند أطراف الأودية.

١٨) السمر: يصنف السمر ضمن العائلة الشجرية الشوكية، ويتميز بأفرع مدببة تشبه شكل المظلة، وأغصان محمرة، وهو ينمو في مناطق الترب الرملية الخشنة والضحلة .

١٩) العرفج: يتسم العرفج بأنه من النباتات الصحراوية الدائمة المتسمة بالتفرع الكثيف، والأوراق الخضراء، والأطراف المصفرة، ينمو وتزهر ثماره عقب سقوط الأمطار الموسمية من كل عام (الحربي، ١٩٩٣م، ص٦٣-٦٥) (جريس، ١٩٩٣م، ص ٣٥ ، ٤١).

**وخلاصة القول:** فإن بلاد السراة قد حباها الله طبيعة جميلة ذات أشجار ونباتات متنوعة، استفاد منها الإنسان في علاجه وغذائه وفي بناء بيوته وقضاء حاجات أخرى يحتاجها في حياته. لوحة رقم (٧) ولوحة رقم (٨) ولوحة رقم (٩).

ومن أشهر الغابات في محافظة تنومة غابات الشرف والمحفار والشعف والمنحدرات الغربية التابعة لها وتبلغ مساحتها (٣٠٠-٢٥٠٠) دونم تقريباً وهي في مجموعها متنزه جميل وموقع سياحي متميز يطل على تهامة غرباً وعلى تنومة شرقاً. وغابات الأربوعة لوحة رقم (١٠) وبرمة وتبلغ مساحتها حوالي (١٥٠٠) دونماً وتكثر فيها أشجار العرعر والطلح والشث والعتم وتعد من أكثف الغابات في الجهة الغربية لتنومة وهي من مناطق الإصدار. وغابات شعف آل سودة في الجهة الغربية لتنومة وتتميز بكثافة أشجارها وتنوعها. غابات قنطان ومومة وعقبة القامة الواقعة في الجهة الشمالية الغربية لتنومة وتقدر مساحتها بـــ (٢٠٠٠) دونم. وغابات الحيفة ونازلة والقذال الواقعة جنوب غرب تنومة تبلغ مساحتها (١٠٠٠) دونم تقريباً. وغابات درع وعش والفرحة وتريس شرق تنومة. وغابات ترج إلى الشمال الشرقي من منطقة تنومة، وغابات الدهناء جنوب المنطقة. وغابات آل بَهْيش (تقرير لجنة السياحة بمنطقة عسير، ٢٠٠١م).

وكذلك تشتهر محافظة تنومة بوفرة الحشائش التي تغطي مساحة واسعة من مساحة الغابات في المنطقة، وتوجد عادة بين الأشجار ومناطق أحواض الأودية، كما تنتشر على المرتفعات الشرقية، الأمر الذي ساهم في إيجاد المتنزهات الطبيعية ذات المناظر الخلابة التي تجذب الزائرين إلى تنومة لتكون منطقة سياحية متميزة.



**لوحة رقم (٦) نبات الضرم الموجود بجبال ووديان منطقة الدراسة**

المصدر: أخذت من الانترنت.



**لوحة رقم (٧) نبات تنوم الذي تعود إليه تسمية محافظة تنومة بهذا الاسم**

المصدر: عبدالله بن محمد أبو داهش،٢٠٠٩م، تنومة الزهراء تنومة بني شهر، ص١٣



**لوحة رقم (٨) نبات العشرب الموجود بكثرة في محافظة تنومة**

المصدر: من الانترنت.



**لوحة رقم (٩) بعض أنواع الغطاء النباتي بمحافظة تنومة**

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة.



**لوحة رقم (١٠) غابات الأربوعة بمحافظة تنومة**

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة.

## ثانياً: الملامح البشرية العامة:

### تمهيد:

في هذا الجزء من الدراسة سيتم دراسة مختلف الظواهر البشرية التي يتحكم الإنسان في وجودها وتعديلها وتغييرها وتطويرها على المظهر الطبيعي الذي يعيش به كتطور نمو سكان منطقة الدراسة، وتوزيع السكان حسب الجنس والجنسية والتوزيع الجغرافي لسكان المركز ودراسة الكثافة السكانية أوجه النشاط الاقتصادي ومراكز الاستيطان البشري واستعمالات الأراضي بصورة موجزة.

### أ ) السكان:

### ١ ) تطور النمو السكاني:

شهد العالم تقلبات واضحة بين الزيادة والنقصان في سكانه على امتداد معظم دوراته التاريخية، ألا أن الاتجاه العالمي حديثاً هو الزيادة المستمرة للسكان، ولقد صار هذا الاتجاه عاماً حتى أصبح أمراً طبيعياً. ولكن منطقة الدراسة هنا لم تشهد نمواً كبيراً ملحوظاً في عدد السكان بسبب الهجرة الخارجية التي حدت من الزياده.

فنلاحظ من خلال النظر في جدول رقم (٥) بأن عدد سكان المحافظة قد تضاعف بصورة بسيطة فيما بين عامي ١٤٢٥هـ / ٢٠٠٤م، ١٤٣١هـ/٢٠١٠م. فلقد بلغت جملة عدد سكان محافظة تنومة في عام ١٤٣١هـ /٢٠١٠م نحو ١٤٦٨٤ نسمة مقارنة بـ ١٣٣٨٤ نسمة في عام ١٤٢٥هـ/ ٢٠٠٤م أي بزيادة ٩,٧٧ % نسمة. وبمعدل نمو سنوي مقداره ١,٦%.

جدول رقم (٥) نمو السكان بمحافظة تنومة

خلال الفترة ما بين ١٤٢٥هـ/١٤٣١هـ

| التاريخ | جملة السكان | نسبة الزيادة خلال الفترة * % | معدل النمو السكاني * |
|---|---|---|---|
| ١٤٢٥هـ | ١٣٣٨٤ | ــــــــ | ــــــــ |
| ١٤٣١هـ | ١٤٦٨٤ | ٩,٧ | ١,٦ |

المصدر: تعداد عام ١٤٢٥هـ، والنتائج الأولية لتعداد عام ١٤٣١هـ.

* النسب من إعداد الباحثة.

## ٢ ) توزيع السكان بمحافظة تنومة حسب الجنس والجنسية:

يتوزع سكان محافظة تنومة حسب الجنس بنسبة ٥٣,٧ % ذكور، و٤٦,٢ % إناث من جملة السكان في عام ١٤٣١هـ/٢٠١٠م، وتقترب هذه النسب من مثيلتها في عام ١٤٢٥هـ / ٢٠٠٤م حيث كانت نسبة الذكور ٥٢,١ % والإناث ٤٧,٨ %.

ويشكل السكان السعوديون ١١٦٧٨ نسمة أي بنسبة ٧٩,٥ % من جملة سكان محافظة تنومة مقارنة بـ (١٠٧٣٣) نسمة في عام ١٤٢٥هـ، أي بزيادة بلغ مقدارها (١١,٥) نسمة، ويتوزع هؤلاء السكان حسب الجنس بما نسبته (٤٦,١%) ذكور وإناث (٥٣,٨ %) من جملة السكان السعوديين في عام ١٤٣١هـ /٢٠١٠م، وتقترب هذه النسب من مثيلتها عام ١٤٢٥هـ / ٢٠٠٤م حيث كانت نسبة الذكور (٤٤,٩%) والإناث (٥٥ %) ويشير ارتفاع معدل النمو السكاني للسكان السعوديين إلى ارتفاع معدلات الخصوبة وانخفاض معدلات الوفاة للسكان السعوديين نتيجة للتحسن الكبير في مجال الرعاية الصحية.

في حين يشكل السكان غير السعوديين (٣٠٠٦) نسمة أي بنسبة ٢٠,٤% من جملة سكان محافظة تنومة مقارنة بـــ (٢٦٥١) نسمة في تعداد عام ١٤٢٥هـــ بزيادة يبلغ مقدارها (٢,٩) نسمة.

ويتوزعون حسب الجنس إلى (٢٥٠٥) نسمة لذكور و(٥٠١) نسمة للإناث، أما في عام ١٤٢٥هـــ بلغ عدد الذكور (٢١٥١) نسمة والإناث (٥٠٠) نسمة .

وجدول (٥) يبين توزيع عدد سكان محافظة تنومة من واقع النتائج الأولية للتعداد ١٤٣١هـــ مقارنة بنتائج تعداد عام ١٤٢٥هـــ حسب الجنس والجنسية (سعودي، غير سعودي) جدول رقم (٦) شكل رقم (١١).

جدول رقم (٦) توزيع السكان في محافظة تنومة

حسب الجنس والجنسية عام ١٤٢٥هـ/١٤٣١هـ

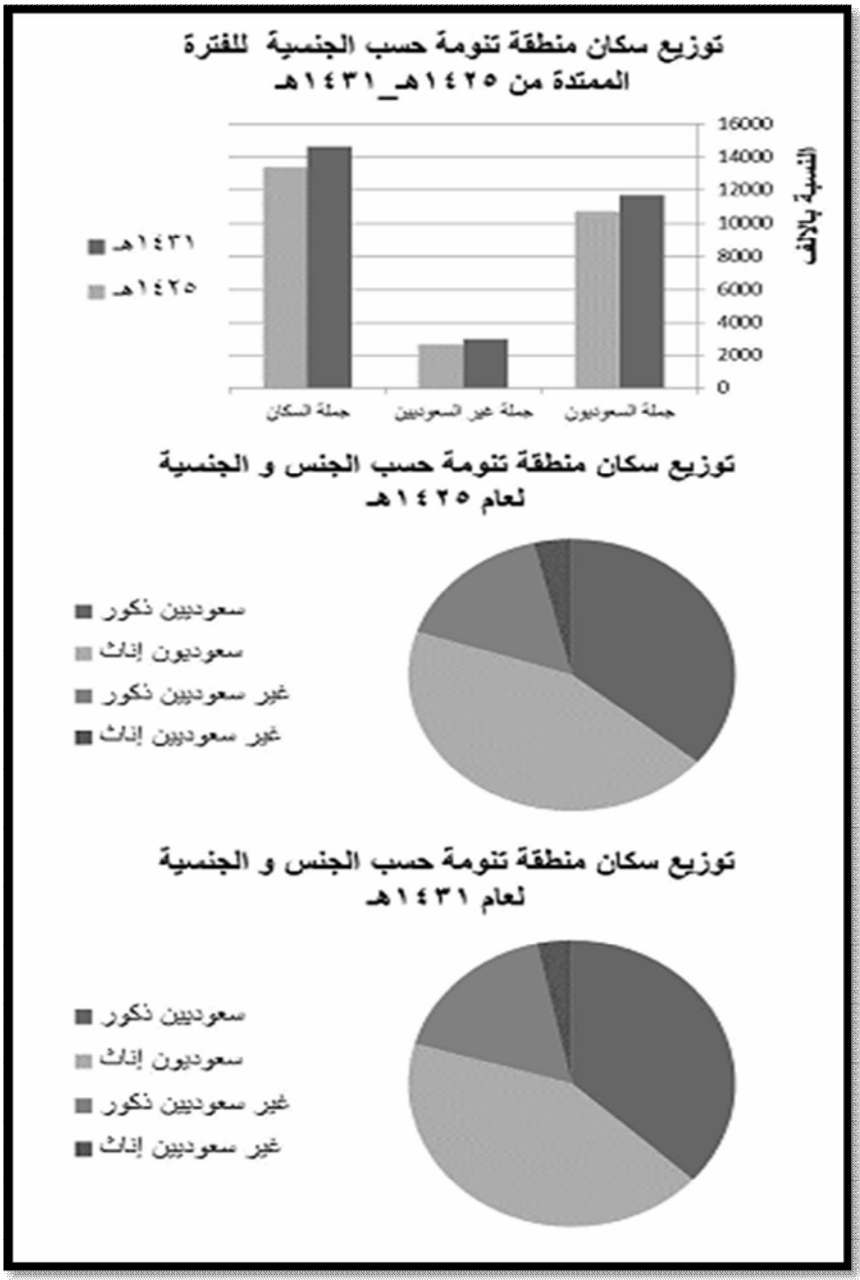
| تاريخ التعداد | سعوديين | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ذكور | ذكور % | إنـــاث | إنـــاث % | جملة |
| ١٤٣١هـ | ٥٣٩٣ | ٤٦،١ | ٦٢٨٥ | ٥٣،٨ | ١١٦٧٨ |
| ١٤٢٥هـ | ٤٨٢٦ | ٤٤،٩ | ٥٩٠٧ | ٥٥ | ١٠٧٣٣ |
| غير سعوديون | | | | | |
| تاريخ التعداد | ذكور | ذكور % | إنـــاث | إنـــاث % | جملة |
| ١٤٣١هـ | ٢٥٠٥ | ٨٣،٣ | ٥٠١ | ١٦،٦ | ٣٠٠٦ |
| ١٤٢٥هـ | ٢١٥١ | ٨١،١ | ٥٠٠ | ١٨،٨ | ٢٦٥١ |
| الجملـــة | | | | | |
| تاريخ التعداد | ذكور | ذكور % | إناث | إناث % | جملة |
| ١٤٣١هـ | ٧٨٩٨ | ٥٣،٧ | ٦٧٨٦ | ٤٦،٢ | ١٤٦٨٤ |
| ١٤٢٥هـ | ٦٩٧٧ | ٥٢،١ | ٦٤٠٧ | ٤٧،٨ | ١٣٣٨٤ |

المصدر: تعداد عام١٤٢٥هـ، والنتائج الأولية لتعداد عام ١٤٣١هـ.

* النسب من إعداد الباحثة.

شكل رقم (١١) توزيع السكان في محافظة تنومة

حسب الجنس والجنسية عام ١٤٢٥هـ -١٤٣١هـ




وبذلك اكتملت لدينا صورة واضحة عن التطور العددي لسكان المنطقة منذ ١٤٢٥هـ / ٢٠٠٤م إلى ١٤٣١هـ /٢٠١٠م.

## ٣ ) التوزيع الجغرافي للسكان:

تعتبر الحقائق المتعلقة بعدد السكان وتوزيعهم الجغرافي من أكثر الحقائق أهمية في المجتمع المعاصر فهي العناصر الأساسية التي تدخل في تكوين معظم الخطط التنموية الشاملة.

لكن الإحصاءات الرسمية والتقديرات لم تتضمن بيانات سكانية على مستوى قرى وأحياء منطقة تنومة، ولكن يمكن القول أن أحياء منطقة القلب وأحياء المنطقة الانتقالية وهي على سبيل المثال: (البست – الشعف – آل مروح – آل دحمان – آل الصعدي – دهنا – العوصا – القذال – آل محدل – قريش – القرية – الحصون – مليح – آل مجادب – بني لآم...الخ) ترتفع بهما الكثافة السكانية أكثر من أحياء الهامش وهي على سبيل المثال لا الحصر: (الاربوعه – منصبه – شعيبة – الحفير – آل خضاري – المركبة – ترج – قنطان – مومه – ترجس – منعا – آل سيارة – آل رزبق – الأنصاب – شعف آل سوده – المحفار – الشرف).

ويمكن القول أن هناك مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية تؤثر في تباين توزيع السكان في المنطقة وتشمل هذه العوامل البيئة والتاريخية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية. التي تعمل متداخلة مع بعضها بعضاً لتؤثر في توزيع السكان. فلا العوامل الطبيعية ولا العوامل البشرية منفردة يمكنها تفسير توزيع السكان، وتبعاً لهذه العوامل يمكن تصنيف هذه المؤثرات إلى ثلاث مجموعات هي:

٢-٢-٣-١ مجموعة العوامل الطبيعية:

يختلف تأثير هذه العوامل من منطقة إلى أخرى، لكنها عموماً هي المسئولة بالدرجة الأولى عن أبعاد الناس من استيطان الجهات غير المعمورة. وتتضمن هذه المجموعة العوامل الآتية:

١) التضاريس: يلاحظ أن تباين التضاريس على سطح الكرة الأرضية من حيث الارتفاع والانخفاض أو من حيث اختلاف أنواعها من مرتفعات وجبال وسهول وأنهار، ترتبط ارتباطاً قوياً بالتباين في توزيع السكان.

وبناء عليه فإن جبال محافظة تنومة تتميز بتشتت السكان في بعض الأماكن وذلك لوعورتها وصعوبة التنقل فيها، إضافة إلى صعوبة ممارسة الأنشطة الزراعية بها نظراً لضيق المسطحات الصالحة للزراعة وتضرسها واستحالة استخدام الأدوات والتقنيات الزراعية فيها، ولكن هناك بعض الجبال المتوسطة الارتفاع تكون منطقة جذب لاعتدال مناخها، في حين تعتبر السهول مناطق جذب للسكان حيث تتوفر التربة الخصبة والماء وذلك سهل ممارسة حرفة الزراعة بها، وهي أكثر ملاءمة أيضاً لسكنى الإنسان لأنها تمكنه من ممارسة معظم نشاطاته ففيها تسهل الحركة والتنقل.

٢) التربة: تؤدي طبيعة الصخور والتربة في بعض الأقاليم إلى اختلافات محلية تنعكس على الصورة التوزيعية للسكان، فهناك علاقة واضحة بين توزيع التربة وتوزيع السكان .بمنطقة تنومة، فالتربة الصحراوية والجبلية الموجودة في مساحات شاسعة في المنطقة يتفق توزيعها مع حدود اللامعمور، وهي كذلك غير صالحة للإنبات. في حين تمتاز تربة مناطق الأودية بخصوبتها وانتشار المساحات الزراعية بها.

٣) المياه: تلعب المياه دوراً متنوعاً في توزيع السكان، فالمجتمعات البشرية تستوطن حيثما كانت الموارد المائية كافية لسد الاحتياجات العامة منها، لذا تأتي القرى الغربية من محافظة تنومة وهي: (قرى سبت تنومة المحافظة التي تضم: قرية آل زخران، آل محدل، العشة، آل حزيبر، آل راشد، آل مرحب، آل السميح، آل ظرفان، آل حسين، آل خشلة، المنزل "القرية"، سبت تنومة المحافظة، وقرى الشعف والاربوعة التي تضم: قرية زهوان، الرأس، آل عقيل، المنزل الأعلى، آل مروح، آل زبدة، هده، حي وديع، آل سليمان، آل مبشر، آل دباه، الدغنة، الفرحة، الصفحة، آل هشبول، الرعبة، آل منغمش، رقبة، هضبة) المتميزة بوجود أعداد كبيرة من الآبار الارتوازية والآبار اليدوية الضحلة في المرتبة الأولى بسبب وجود كمية لا بأس بها من المياه في الأودية المنحدرة نحو البحر الاحمر غرباً والتي أدت إلى زيادة حجم السكان مقارنة بقرى الجهة الشرقية

التي تعاني من شح الموارد المائية بها.فالاستقرار المبعثر قاصر على مناطق العيون وبطون الأودية، فالماء يعد أهم ضوابط توزيع السكان في المنطقة.

٢-٢-٣-٢ العامل الاقتصادي:

تلقى دراسة العوامل الاقتصادية ضوءاً على نمط توزيع السكان وكثافتهم في الماضي والحاضر ومن مكان لأخر، ومن هذه العوامل إمكانية الوصول إلى الموارد الطبيعية وطرق المواصلات والعمل، وسهولة الحصول على المأوى والغذاء. كما تؤثر بعض العوامل في توزيع السكان من خلال تأثيرها على اقتصاديات الحياة. وتسهم التجارة والتبادل الاقتصادي في محافظة تنومة في تفسير بعض التعميمات المتعلقة بتوزيع السكان. فهناك التركزات السكانية التي تطورت في الأحياء القريبة من قلب المنطقة نتيجة للجذب الاقتصادي لهذه المناطق. بينما يعمل سكان القرى الموجودة على هامش المنطقة بالزراعة التقليدية ومزاولة حرفة الرعي التي تكثر في المناطق الجبلية بالمنطقة.

٢-٢-٣-٣ العامل الاجتماعي:

ويتمثل هذا العامل بصورة جليه في العامل الديموغرافي، الذي يتمثل في المواليد والوفيات والهجرة التي يترتب عليها اختلاف معدلات النمو السكاني من منطقة إلى أخرى فإذا كانت المواليد والوفيات تؤثر في توزيع السكان، فأن الهجرة تتولى أعادة توزيع السكان، فحركة الهجرة الخارجية من التجمعات القروية والحضرية الصغرى إلى مدينة أبها كان سببها توفر الخدمات والمرافق والأنشطة والوظائف في جميع المجالات المتاحة، وهناك هجرة داخلية تشهدها منطقة الدراسة من القرى والأحياء الهامشية إلى قرى وأحياء قلب المنطقة والتي كان سببها أن أحياء القلب وما يجاورها مخدومة جيداً بالخدمات الإدارية حيث تقع هذه الخدمات في قلب المنطقة المركزية، هذا بالإضافة إلى أن توزيع الخدمات العامة كالخدمات الصحية والمتمثلة في مراكز الرعاية الصحية الأولية شغلت أيضاً أطراف منطقة القلب وأطراف المنطقة الانتقالية. ويتمثل هذا في مركز صحي سبت تنومة، ومركز صحي سهل تنومة، علاوة على

أن الخدمـــات الدينية ذات توزيع مناسب لمساحات الأحياء بمنطقة القلب والمنطقة الانتقالية، مما جعلها مناسبة في ميدان العمل بسبب إتاحتها أكبر قدر من فرص العمل مقارنة بغيرها من القرى الهامشية.

وقد تبنى المخطط الإقليمي لمنطقة عسير دعم مراكز النمو القروية لإحداث الاتـــزان ونشر التنمية وتعزيز التكامل بين المناطق الحضرية والمناطق القروية والحد من الهجرة السالبة إلى المراكز الحضرية الكبرى.

**٤) الكثافة السكانية:**

تتباين كثافة السكان من منطقة إلى أخرى ومن محافظة أو مركز إلى آخر داخل المنطقة الواحدة، لأن الكثافة ترتبط بعوامل الاستقرار وبنسبة ما تحويه المنطقة أو المحافظة أو المركز من الأراضي الجرداء (الــشريف، ٢٠٠٧م، ص ١٦٤)، إذ توجد قرى كبيرة الحجـــم لا تـــشغل إلا مساحات محدودة من الأرض لكنها تشهد كثافة سكانية عالية.بينما توجد مساحات واسعة من الجبال والصحارى تقل فيها كثافة السكان إلى درجة كبيرة. والجدول (٧) يوضح توزيع عدد السكان والمساحة وأعداد التجمعات القروية والاختلاف الكبير في الكثافة السكانية بأبها ومراكزها عام ١٤٢٥هـــ.

جدول (٧) توزيع عدد السكان والمساحة وأعداد التجمعات القروية

وكثافة السكان بأبها ومراكزها عام ١٤٢٥هـ

| المراكز الإدارية بأبها | المساكن المشغولة | عدد السكان عام ١٤٢٥هـ | المساحة كم٢ | الكثافة نسمة/كم٢ | التجمعات القروية | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | الأساسية | المشمولة | الإجمالي |
| أبها | ٤٠٣١٠ | ٢٢٠٩٨١ | ٦٤٢ | ٣٤٤ | ١٥ | ٦٦ | ٨١ |
| السودة | ١٢٩٧ | ٧٢٤٥ | ١٦٢ | ٤٤,٧ | ١٦ | ٧٤ | ٩٠ |
| بللحمر | ٢٥٥٠ | ١٤٣٩١ | ٥١٥ | ٢٨ | ١٤ | ٣٩٤ | ٤٠٨ |
| الشعف | ٤٤٩٦ | ٢٥٠٩٧ | ٢٣٧ | ١٠٦ | ٢٣ | ٨٠ | ١٠٣ |
| تنومة | ٣٧٠٠ | ١٣٣٨٤ | ٩٣٠ | ١٤,٣ | ٦ | ٥٩ | ٦٥ |
| مربة | ١٢٢٦ | ٨٣٣٦ | ١٧٨٠ | ٤,٧ | ١٧ | ١٢٤ | ١٤١ |
| طبب | ١٦١٢ | ٩٤٧٨ | ١٦٣ | ٥٨ | ٩ | ١٥٧ | ٦٦ |
| بللسمر | ٢٥٥٧ | ١٢٦٣٦ | ٥٤٥ | ٢٣ | ١٣ | ١٣٧ | ١٥٠ |
| ردوم | ١٣٥ | ١٠٥٢ | ٧١٨ | ١,٥ | ١٤ | ٦١ | ٧٥ |
| الإجمالي | ٥٧,٨٨٣ | ٣١٧١٥٩ | ٥٦٩٢ | ٣٨ | ١٢٧ | ١٠٥٢ | ١١٧٩ |

المصدر: الاستشاري، المجموعة الاستشارية الهندسية – مشروع الدراسات التخطيطية الشاملة لمنطقة عسير.

ويمكن أن نستخلص من الجدول ما يأتي:

يبلغ متوسط الكثافة العامة بأبها ومراكزها ٣٨ شخص/كم٢ وبدراسة الكثافة العامة بالمراكز الإدارية نجد أن النطاق الإشرافي لأبها يحتل المرتبة الأولى إذ بلغت الكثافة العامة بـه ٣٤٤ شخص/كم٢ يليه مركز الشعف ١٠٦ شخص/كم٢ ثم مركز طبب الذي تبلغ الكثافة العامة به ٥٨ شخص/كم٢ وتليها السودة وبللحمر وبللسمر وتنومة وهي ٤٤,٧، ٢٨، ٢٣،

١٤,٣ شخص / كم٢ على التوالي، وأقل كثافة توجد بمركز ردوم حيث بلغت ١,٥شخص/كم٢ ومركز مربه ٤,٧ شخص/كم٢ ومن الجدير بالذكر أن مساحة المركز وطبيعة أراضية، وعدد التجمعات العمرانية به، وعدد سكانه ومستوى الخدمات المتوفرة به تعد من العناصر الرئيسة الحاكمة في الكثافة العامة بالمركز.

وبما أن كثافة السكان من الموضوعات المهمة في دراسة موارد المياه لهذا فقد قامت الباحثة باستخراج معدل الكثافة السكانية لمحافظة تنومة لعام ١٤٣١هـ بناءاً على النتائج الأولية لتعداد هذا العام ومن خلال النظر إلى جدول رقم (٨) نلاحظ التباين الكبير بين الكثافة السكانية لعام ١٤٢٥هـ وعام ١٤٣١هـ، فلقد تضاعف الرقم طبقاً لنتائج الأولية لتعداد سكان عام ١٤٣١هـ فبلغ نحو ١٥,٧شخص/كم٢، وبالرغم من هذا الارتفاع في كثافة السكان الذي جرى خلال ست أعوام إلا إن الكثافة السكانية لا تزال منخفضة شأن بعض المراكز الأخرى التابعة لمحافظة أبها، ولعل ذلك يعود كما ذكرنا سابقاً إلى تباين التضاريس واختلاف توزيع الآبار الضحلة وجودة بعض الترب الصالحة للزراعة والرعي وكذلك لظروف الهجرة والبحث عن العمل وتوفر وسائل الجذب الاقتصادي في مراكز أخرى.

جدول رقم (٨) كثافة السكان في محافظة تنومة

عامي ١٤٢٥هـ، ١٤٣١هـ

| تاريخ التعداد | مجمل السكان | نسمة/كم٢ * |
|---|---|---|
| ١٤٢٥هـ | ١٣٣٨٤ | ١٤,٣ |
| ١٤٣١هـ | ١٤٦٨٤ | ١٥,٧ |

المصدر : تعداد عام ١٤٢٥هـ، والنتائج الأولية لتعداد عام ١٤٣١هـ.

* النسب من إعداد الباحثة.

**ب ) أوجه النشاط الاقتصادي:**

تتضح ملامح حياة أهل السراة، ومنهم أهالي محافظة تنومة عبر هذه القرون في شيء من أسباب معاشهم، إذا هم في الغالب أهل: زراعة ورعي وجمع حطب وتجارة. أما الزراعة فقد أفاض: المؤرخون، والرحالة والجغرافيون في ذكرها، وأنها تكاد تكون المهنة الكبرى في حياة الناس بهذه الأنحاء فلقد ذكر أبو عراد في كتابة " تنومة بني شهر ": إن نسبة المشتغلين بالزراعة ٦٠% من جملة السكان لكونها المصدر الأساسي للدخل والمعيشة.

أما النسبة الباقية فكانوا يشتغلون بالرعي والتجارة وممارسة بعض الصناعات التقليدية القديمة و الاحتطاب والمناحل.

أما في الوقت الحاضر فإن النهضة التي تعيشها المملكة العربية السعودية في جميع المجالات قد فتحت أمام أبنائها طرق ووسائل عمل مختلفة مثل: الوظائف الحكومية والتعليمية والأعمال التجارية، وقليل منهم اليوم يشتغل بالرعي وتربية الماشية وهم سكان الجزء الشرقي من تنومة "سكان البادية".

**١) الزراعـــة :**

كان سكان الأجزاء الوسطى والمناطق السهلية من تهامة التي تقع عند منطقة الإصدار يقومون بعمل المدرجات الزراعية، وإخضاعها للزراعة العثرية التي تعتمد على الأمطار الموسمية أو على مياه الآبار أو الوديان القريبة من الأراضي الزراعية، فيزرعون القمح والشعير في المواسم الشتوية، والذرة والدخن والعدس واللوبياء والحلبة والسمسم، وبعض الأشجار المثمرة: كالعنب والرمان، والتين الشوكي "البرشوم" ، والخوخ واللوز والموز والبن والتين، والزيتون في الموسم الصيفي، ويغطي الجبال والأودية وأجزاء عديدة من البلاد الحشائش والشجيرات الصغيرة التي تستخدم لرعي البهائم، والتي قد تجمع لخزنها كأعلاف للحيوانات الأليفة. لوحة رقم (١١).

ولقد ساعد غنى المنطقة بالمياه وصلاحية أرضها الزراعية إلى تصدير الفائض من الحبوب إلى الأسواق الداخلية في منطقة عسير أو الخارجية في أرض الحجاز واليمن، و لم يكن هنـــاك أساليب ووسائل متقدمة تخدم المزارعين في حراثة وسقاية الأرض، وإنما كان هناك طـــرق تقليدية تتمثل في المحراث الخشبي الذي تسحبه الحيوانات أثناء حراثة الأرض أو في السواني التي تجرها الأبقار والجمال أثناء رفع المياه من الآبار لسقي المزارع، ولقد كان هناك تعاون زراعي بين أهالي المنطقة أثناء حراثة الأرض وحصاد المحاصيل الزراعية وتبادلهم الأبقـــار والحمـــير والجمال التي يحرثون عليها.

تلك الأساليب والطرق الزراعية التي كانت تستخدم في الماضي أصابها الاندثار والفناء مع أن المزارعين في ظل حكومة المملكة العربية السعودية قد وجدوا التشجيع والمـــساعدة إلا أنهم لم يستفيدوا من ذلك، ومن يشاهد الأراضي الزراعية في وقتنا الحالي يجد معظمها صارت خالية من الزراعة، ثم أن أصحاب كثير منها حولوها إلى أرضِ عمرانية وتجارية (ابن جـــريس، ٢٠٠٣م، ص ١٤٨- ١٤٩).



**لوحة رقم (١١) الزراعة في قرية بني لام بمحافظة تنومة**

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة.

## ٢ ) الرعي والثروة الحيوانية:

تتعدد أماكن الرعي في تُنومة وتتوزع بالمناطق الرئيسة للرعي في شرق تُنومة، إضافة إلى المناطق الغربية على السفوح وفوق المرتفعات. وقد قسمت إحدى الدراسات مناطق الرعي بتُنومة إلى ثلاث مناطق هي:

أ) مناطق الرعي حول المزارع وتربى فيها الضأن بشكلٍ رئيس، إضافةً إلى الماعز والأبقار.

ب) مناطق الرعي على الجبال والسفوح الغربية كالشرف، والأربوعة، والأشعاف، وتربى فيها الماعز نظراً لمناسبة البيئة الجبلية لها إضافةً إلى الأبقار.

ج) مناطق الرعي الشرقية لتُنومة (منطقة البادية) وتُربى فيها الضأن، والماعز، والجمال وهي مناطق شبه صحراوية وذات مساحة رعوية واسعة تمتد من شرق قرى الحصون وترج حتى حدود تُنومة شرقاً مع صمخ.

أما الثروة الحيوانية في تنومة فهي ثروة كبيرة حيث توجد الحيوانات الأليفة التي تربى في الحظائر قرب المنازل كالضأن والماعز والابقار والجمال والحمير التي يعتمد عليها سكان المنطقة في حمل الاثقال والتنقل عليها ويربى ايضاً الدواجن والحمام. وهناك بعض من الحيوانات البرية الموجودة في منطقة تنومة مثل: الأرانب البرية والوبر والنيص والسنجاب. ومن الحيوانات المفترسة النمر والفهد والضبع والذئب والثعلب والوشق. وهناك أنواع كثيرة من الطيور تعيش في منطقة تنومة ونذكر منها النسر والعقاب والرخمة والحداة والصقر والغراب والحجل والدراج والقهابا وغيرها (أبو عراد، ١٩٩٣م، ص٦٨-٦٩).

**ج ) مراكز الاستيطان البشري:**

تعد محافظة تنومة أقل المحافظات من حيث عدد التجمعات حيث يشمل مدينة تنومة وعدد ٦٥ قرية يقطنها ١٩٥٧٢ نسمة وباستبعاد عدد سكان مدينة تنومة البالغ ١٤٦٧٧ نسمة فإن عدد سكان ٦٥ قرية بمركز تنومة يصل إلى ٤٨٩٥ نسمة مما يعكس صغر الحجم السكاني لقرى المحافظة.

وأظهرت الدراسة من خلال اطلاعها على النمو العمراني بمحافظة تنومة بأنه متميزة بالنمو الأفقي شأنه في ذلك شأن معظم المناطق السعودية. وقد كانت البداية العمرانية لمحافظة تنومة متمثلة في بضع قرى قزمية منتشرة بشكل مبعثر ومتفرق احتلت مواقعها بالقرب من مجاري الأودية ولقد عاشت هذه القرى على الزراعة التقليدية، وهناك قرى نشأة بالقرب من الطرق البرية والترابية والطرق المعبدة ويسر لها ذلك ربطها الجيد بالمحلات العمرانية المجاورة. في حين توجد بالمناطق الهامشية والجبلية مساحات شاسعة من الأراضي الخالية من المراكز العمرانية.

ويوجد بمحافظة تنومة كتلتين عمرانيتين، وهما النطاق العمراني القديم المتمثل في أطلال المباني القديمة المبنية من الحجر والطين التي لا تزال بعضها محتفظة بمتانتها وصلابتها رغم مضي أكثر من أربعة قرون على بنيانها وسقوفها مبنية بالأخشاب والتراب ويتميز بعضها بتعدد الأدوار وسماكة البناء.

والنطاق العمراني الحديث المتمثل في المخططات المعتمدة من قبل البلدية، وبناياتها حديثة واغلبها فلل وشقق سكنية.

**ومن أهم العوامل المؤثرة في توزيع مراكز الاستيطان هي:**

**٢-٢-٥-١ العوامل الطبيعية:**

١) الموقع: يعد موقع تنومة الجغرافي موقعاً مهماً يمثل مركزاً إقليمياً نظراً لتوسطه لأهم المدن بأمارة عسير الأمر الذي أدى إلى تطوير تنومة الجغرافي ونموها وهجرة السكان من

الضواحي الريفية والقرى المجاورة إليها وبذلك اتسعت رقعتها وامتد العمران بها.

٢) طبيعة الأرض: تأثر النمو العمراني قديماً في محافظة تنومة والقرى التابعة بانتشاره بصورة شبة مركزة على أماكن الأشعاف والإصدار المرتفعة لتميزها بالحماية الدفاعية الطبيعية في وجه العدو حين ذلك، ولكن في الوقت الحالي أضحت محافظة تنومة مركزاً لجذب المهاجرين من القرى المجاورة له ومن إنحاء المملكة العربية السعودية سواء كان للعمل أو السياحة، وقد أثر هذا ولاشك في خطتها ونموها العمراني، وعن خطة المنطقة فتبدو متأثرة وإلى حد كبير بخصائص السطح – الانحدارات والمناسيب – في التوزيع المكاني للتجمعات العمرانية، حيث ارتبطت بالأراضي السهلية التي تتوافر بها إمكانات قيام النشاط الزراعي وذلك بالقرب من محاور الحركة الرئيسة وعلى حواف الأودية ويغلب على النسق العمراني للتجمعات العمرانية بمنطقة الدراسة الانتشار الشريطي، في حين تشهد المناطق شديدة الانحدار نمو عمراني مبعثر لشدة تضرس المنطقة مما أدى إلى تطلبها مجهودات ضخمة في التسوية.

٣) الأراضي الزراعية: يتمثل الاستيطان العمراني المجمع في المناطق السهلية التي تشهد زراعة واسعة تمكنها من الاكتفاء الذاتي والمتاجرة بالفائض منها، في حين يكثر الاستيطان العمراني المبعثر حيث توجد الأراضي الزراعية الصغيرة والمبعثرة فوق سفوح الجبال وفي المزارع الكبيرة المتباعدة بعضها عن بعض.

٤) موارد المياه: يرتفع عدد المستوطنات العمرانية في المناطق الوفيرة المياه، ففي محافظة تنومة حيث تكون موارد المياه الباطنية وفيرة يتركز النمو العمراني على هيئة تجمعات واسعة النطاق منشئين بها آبار يدوية ضحلة وآبار أنبوبية عميقة، وحيث تكون موارد المياه قليلة متباعدة تكون المستوطنات العمرانية مبعثرة وصغيرة، فالصورة العامة لأغلب التجمعات العمرانية بمحافظة تنومة توزعها وتركزها على مسارات الأودية بالقرب من المراعي والأراضي الزراعية بشكل شريطي.

### ٢-٢-٥-٢ العوامل البشرية:

١) السكان: يستقر غالبية السكان في أحياء وقرى قلب محافظة تنومة وأحياء المنطقة الانتقالية أكثر من أحياء وقرى الهامش الأقدم عمراناً والتي لا تزال تضم مساحات كبيرة من الأراضي الفضاء.

٢) الطرق: تقاس الأهمية لأي مستوطنة عمرانية بالمدة الزمنية أو بالمسافات التي يقطعها الأفراد للوصول إلى مواقع الخدمات العامة بها، ولعل هذا يرتبط وإلى حد كبير بشبكة الطرق وأنواعها المختلفة داخل منطقة الدراسة. فمدينة أبها ومراكزها تقع في مركز الثقل بالنسبة لعمران المنطقة حيث تكتسب أهميتها من كونها مركز تلاقي الطرق الإقليمية المارة بالمنطقة سواء من مكة المكرمة الطائف أو الرياض، نجران، جيزان إضافة إلى الدور السياحي الذي تقوم به على مستوى المملكة.

وتتوزع وتتركز أغلب التجمعات العمرانية بمحافظة تنومة على الطريق الإقليمي أبها/الطائف فهو المحور الرئيسي محافظة تنومه وتقع عليه مدينة تنومة والجزء المار منه بمحافظة تنومه عباره عن مسار واحد في كل اتجاه ويبلغ عرض المسار ٣,٦ متر، كما يوجد أكتاف على جانبي الطريق بعرض ٠,٤ متر فقط وحالة الرصف جيدة، أما الطرق الداخلية بالمحافظة المرتبطة بالقرى والهجر فجميعها ترابية وغير ممهده وتبلغ مساحة الطرق المرصوفة والترابية حوالي ٠,٥كم٢ تمثل ١٠,٢% من إجمالي مساحة الطرق بأبها ومراكزها.

ويمثل طريق الإقليمي (أبها - الطائف) المحور الأساسي للتنمية فيها، فلقد جعلها متصلة الطرق بأهم المدن بإمارة عسير، وجدول رقم (٩) يبين المصفوفة الكيلو مترية ومجموع متوسط التباعد بين منطقة تنومة وأهم المدن بإمارة عسير.

ومن خلال النظر إلى خريطة الطرق بمحافظة تنومة نرى اهتمام حكومتنا الرشيدة بإيصال الطرق المزفتة إلى كل قرية وهجرة ومترل في المنطقة شكل رقم (١٢)، ومن أهم هذه الطرق:

١) الطريق المؤدية لقرى قريش حيث يستطرق قرى آل علبه وآل فليته وأروى ثم ينتـــهي بمطل فرعة قريش.

٢) الطريق المؤدي للقذال ونازلة.وهذا الطريق مزَّفت ومرصوف الجوانب يستطرق قرية دهناء تجاه الغرب ثم قرية آل هيش ماراً بقرية القرية جنوباً ثم يخترق أشجار الغابـــات على جانبية متجها لقرية نازلة والقذال التي تحيط بها الغابات من جميع الجهات.

٣) الطريق المؤدي لوادي العوصاء.هذا الطريق مزَّفت يخترق قرية العوصاء ثم ينتهي بمسلخ البلدية حيث يبدأ الطريق المعبد الذي يتشعب موصلا إلى الغابات.

٤) الطريق الموصل لمنتزه غدانة والحيفة هذا الطريق يستطرق قرية المشرقة ماراً بمحاذاة قرية القرية من الشمال وهو مزَّفت ينتهي في منتزه غدانة، ثم يبدأ الطريق الترابي المرصوف الموصل لمنتزه الحيفة وقد تم فتح خط جديد من القذال إلى منتـــزه الحيفـــة في العـــام ١٤٢٧هـــ يختصر المسافة والجهد.

٥) الطريق الموصل لمنتزه الشرف الذي يخترق قرية آل حزيبر تجاه الغرب يمر بمحاذاة جبل عبد الله وينتهي هذا الطريق المزَّفت في منطقة منبسطة تكثر فيها أشـــجار الغابـــات المختلفة، ثم يبدأ الطريق الموصل لمنتزه القمراء الذي ينتهي في منطقة مليئة بـــالكهوف الصخرية.

٦) الطريق الرئيسي. الموصل لقرى الاربوعة والذي يخترق قرية آل زخران مـــاراً بحـــي السلامة ثم قرى الصفحة.

٧) طريق منتزه المحفار. هذا الطريق يتجه شمال غرب الطريق الرئيسي يستطرق قـــرى آل عظاه وهو من الطرق المزَّفتة أيضاً الذي ينتهي في منتزه المحفار.

٨) الطريق الموصل لشلال الدهناء، والذي لا يبعد عن الطريق الرئيسي سوى أمتاراً قليلة.

٩) الطريق الموصل لقرى ترج، هذا الطريق يتجه إلى الشرق مخـــترق قرى الوطـــا وآل خظاري وشعيبة لينتهي إلى قرى ترج.

١٠) الطريق المؤدي إلى قرى ترجس، هذا الطريق مزفت يتجه إلى الشرق ويخترق قـــرى الحصون ثم ينتهي بقرى ترجس.

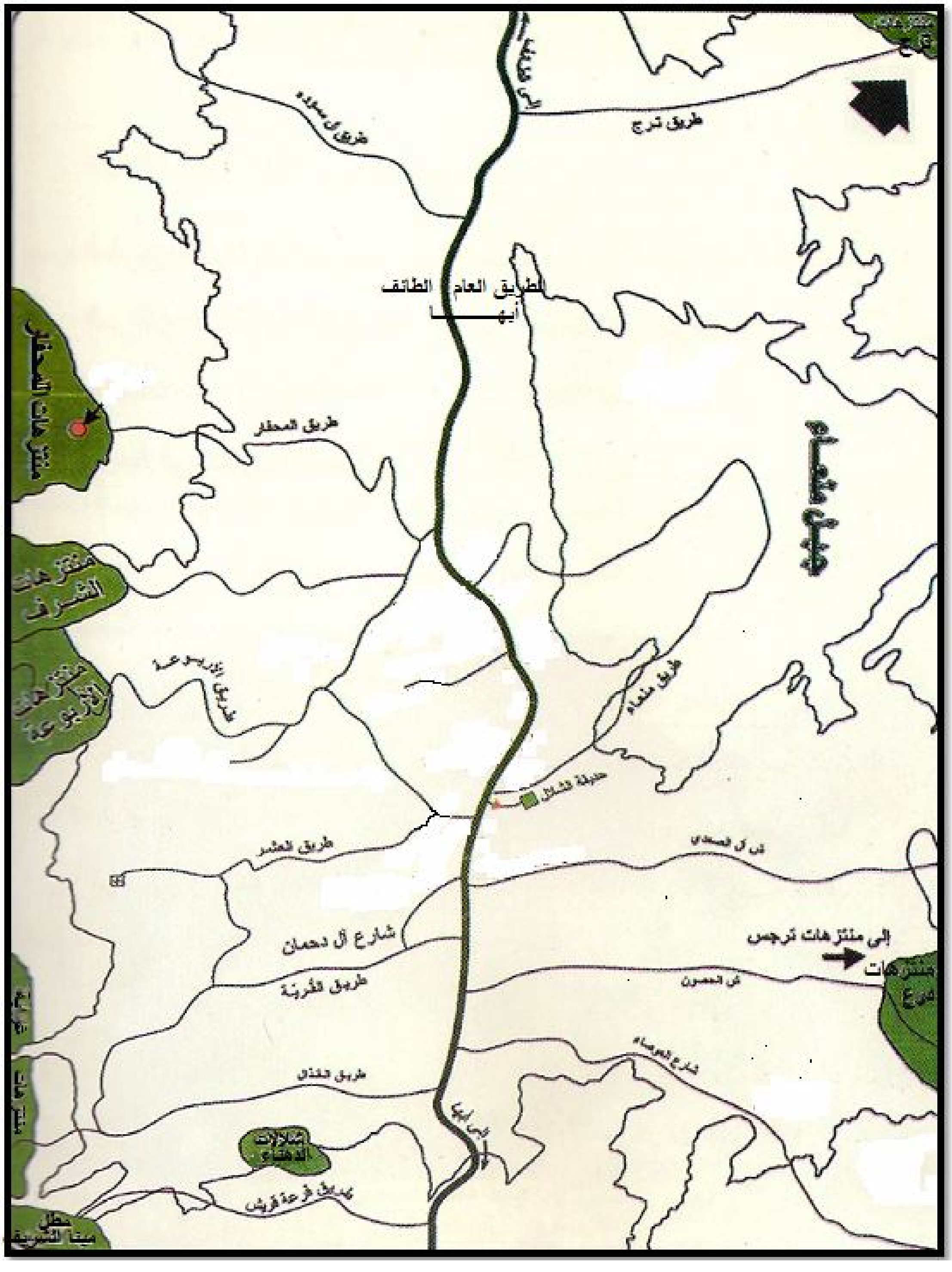
جدول رقم (٩) المصفوفة الكيلومترية ومجموع متوسط التباعد

بين محافظة تنومة وأهم المدن بإمارة عسير

| المـــــدن | المسافة /كم |
|---|---|
| أبها | ١٢١ |
| خميس مشيط | ١٤٦ |
| سراة عبيدة | ٢١١ |
| أحد رفيدة | ١٦٥ |
| النماص | ٣٢ |
| ظهران الجنوب | ٢٨٣ |
| بيشة | ١٩٢ |
| تثليث | ٣٠٠ |
| سبت العلايا | ٨٦ |
| محايل | ٥٥ |
| الشعبين | ١٠٥ |
| الحرجة | ٢٥٢ |
| المجاردة | ٤٦ |
| مجموع متوسط التباعد | ١٩٩٤ |

المصدر: الشريعي، ص١٠٩ ، أنماط توزيع الخدمات بمدينة أبها بالمملكة العربية السعودية.

شكل رقم (١٢) شبكة الطرق بالجزء الغربي من محافظة تنومة




المصدر: تقرير لجنة التنشيط السياحي الفرعية بمحافظة تنومة، (تنومة بني شهر) جمال الطبيعـة وشمـوخ الجبـال، ١٤٢٧هـ.

٣ ) التخطيط الحكومي: يوجد بمحافظة تنومة مخططات سكنية جديدة شبكية النسيج لم تكتمل تنميتها بعد، لكنها تشهد دراسة عمرانية واسعة النطاق بمشاركة كافة الجهات الحكومية، فهي تسعى جاهدة لترجمة التوصيات المقترحة إلى مشروعات شاملة على جميع القرى التابعة لمنطقة الدراسة. ويتيح وجود مخططات هيكلية معدة لمدن (أبها ـــ تنومة ـــ بللسمر) الحد من النمو العشوائي لهذه المدن مع ضرورة تحديث هذه المخططات لاستيعاب المتغيرات والمستجدات التي تفرضها الظروف الإقليمية والمحلية. ولقد ساهم صندوق التنمية العقاري بشكل كبير في قيام النهضة العمرانية الحديثة فاتسعت رقعة البناء وأصبحت تحيط بها الأحياء الجديدة الحديثة.

**د ) استعمالات الأراضي:**

تبلغ المساحة الإجمالية الحالية للمحافظة (٩٣٠) كم٢، وقد اتضح من نتائج المسوحات الميدانية التي أجريت لاستعمالات الأراضي ما يلي، جدول رقم (١٠):

جدول رقم (١٠) مساحات منطقة الامانة أو البلدية أو المجمع القروي المستعملة والبيضاء والخالية في نهاية الربع/الرابع من عام ١٤٣٢/١٤٣٣هـ

| المساحة | المساحة | المساحة البيضاء | |
|---|---|---|---|
| نوع الاشغال | المستعملة كم٢ | مساحة مخطط أو قيد التخطيط كم٢ | مساحة غير مخططة كم٢ |
| مناطق سكنية أو تجارية | ١,٥٨ | ٠,١٧٠ | ١,٥٢ |
| مناطق صناعية | ٠,٠٥ | — | — |
| مناطق زراعية | ١٩,٦٢ | — | — |
| مناطق خضراء ومنتزهات وملاعب | ٥,٠٠٧ | — | — |
| المجموع | ٢٦,٢٥٧ | ٠,١٧٠ | ١,٥٢ |

المصدر: وزارة الشئون البلدية والقروية، وكالة الوزارة للتخطيط والبرامج، إدارة الإحصاء والبحوث، بلدية تنومة، ١٤٣٢هـ.

١ ) الخدمات الأساسية:

أ ) الهيكل العمراني (السكني والتجاري): تضم محافظة تنومة عدد ٦٥ تجمع قروي ٦ منها أساسية و٥٩ مشمولة وتبلغ عدد المساكن المشغولة ٣٧٠٠ مسكن، وتنتشر التجمعات العمرانية في شكل أشرطة طولية على المدرجات الزراعية حول مسارات الطرق والأودية بمنطقة المرتفعات، والنسيج العمراني بالمنطقة عبارة عن كتل عمرانية تقليدية يغلب عليها قلة الارتفاع حيث تتكون معظمها من طابق واحد أو طابقين

إلا أن هذا لا يمنع وجود بعض المباني المكونة من ثلاثة طوابق وأكثر ولعل ذلك راجع إلى اتساع المساحة العمرانية في تنومة. إلا أنه على الرغم من ذلك فمن الملاحظ حرص أبناء المنطقة قديماً عند بناء المباني على التكتل حول بعضهم البعض وربما اشترك أكثر من بيت في جدار واحد، وبها أيضاً مساكن متفرقة في المزارع، ويمثل طريق الطائف - أبها المحور الأساسي للتنمية فيها، وبها مخططات سكنية جديــدة شبكية النسيج لم تكتمل تنميتها بعد، وبها مناطق أثرية ( الحصون الحجرية القديمة. ) وتتسم التجمعات العمرانية بها بصغر متوسط التباعد فيما بينها حيث يتراوح بين ٣ و٢كم، وتبلغ المساحة المستعملة للاستخدام السكني والتجاري ١,٥٨كم٢ ومن أهم الاستخدامات التجارية سوق سبت تنومة التاريخي والعديد من المحلات والمراكز التجارية التي توجزها الطالبة في جدول رقم (١١).

ب ) المصانع: بلغت مساحة المناطق الصناعية من إجمالي المساحة المستعملة بمحافظة تنومة حوالي ٠,٠٥كم٢، وهي تتمثل في مجموعة من المصانع أبرزها:

١- مصنع بلك علي بن سليمان الشهري على طريق الحصون.

٢- مصنع بلك العسيري بالعوصاء.

٣- كسارة لإنتاج الخرسان لصاحبها علي بن سليمان الشهري على الطريق المــؤدي لقرى منصبة.

٤- مصنع قطرات من سحب للمياه المعبأة بحي غدانة. لوحة رقم (١٢).



**لوحة رقم (١٢) مصنع قطرات من سحب للمياه المعبأة بمحافظة تنومة**

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة.

جدول رقم (١١) المحلات المرخصة لمختلــف الأنشطة من قبـــل الأمانـــة أو البلدية أو المجمع القروي حسب نوع النشاط وبيانات المحلات خلال الربع/الرابع

من عام ١٤٣٢/١٤٣٣هـ

| البيـــــان | عدد المحلات المرخصة | | مجموع مساحات المحلات المرخصة لأول مرة |
|---|---|---|---|
| نوع النشاط | لأول مرة | تجديد رخصة سابقة | |
| أسواق مركزية | ٤ | ٢ | ١٤٩ |
| مؤسسات تجارية | ٤ | ١ | ٢١٥ |
| محلات بيع الوقود وخدمات السيارات | ٢ | – | ٣٢ |
| محلات خدمات شخصية | ٢ | ١ | ٨٥ |
| محلات أخرى | ١٣ | ٥ | ٨٨١ |

المصدر: وزارة الشئون البلدية والقروية، وكالة الوزارة للتخطيط والبرامج، إدارة الإحصاء والبحوث، بلديـــة تنومـــة، ١٤٣٢هـ.

ج ) الخدمات التعليمية (المدارس والكليات):

المدارس: تعتبر مدرسة " سبت تنومة الابتدائية " أول مدرسة رسمية تم افتتاحها عام ١٣٧٥هـ، تلتها مدرسة " آل دحمان وآل الصعدي " عام ١٣٨٢هـ، ثم مدرسة مليح الابتدائية عام ١٣٨٣هـ، ومن ثم بدأت مرحلة العطاءات الثقافية عام ١٣٩٨هـ – ١٤٠٢هـ، فلقد جاءت هذه المرحلة مع بداية افتتاح أول مدرسة متوسطة بسبت تنومة عام ١٣٨٩هـ ثم مدرسة البنات الأولى في سبت تنومة. ثم توالت الانجازات التعليمية في المركز بافتتاح العديد من المدارس في قرى تنومة وضواحيها شمالاً وشرقاً وغرباً (بنين وبنات)

ابتدائي، متوسط، ثانوي، ومعهد المعلمات، كلية التقنية ومدارس تحفيظ القران وبها ادارة مكتب التربية والتعليم.

د ) الخدمات الصحية:

توجد بتنومة (٥) مراكز صحية أولية هي: "سبت تنومة – سهل تنومة – ترج – وفرعة قريش – ومنصبة"، وبها أيضاً مركز مكافحة نواقل المرض الذي يساعد في تقديم الخدمات الصحية لأهالي تنومة وبللسمر والنماص كما أن هناك مركز للهلال الأحمر السعودي وإدارة للمراكز الصحية والطب الوقائي. وتم بناء مستشفى تنومة العام.

هـــ ) الخدمات المدنية (الأمنية):

بها مركز شرطة ومخفر ومركز دفاع مدني ووحدات للمرور.

و ) الخدمات الدينية:

يوجد بمحافظة تنومة جمعية خيرية ومكتب الدعوة والإرشاد بسبت تنومة، وبها أيضاً مشروع جمع وتوزيع الفائض من الطعام، ودار الفضيلة النسائي لحفظ القران، ومكتب الاشراف على حلقات تحفيظ القران الكريم موزعه على: مجمع حلقات عبد الله بن مسعود بالجامع الكبير، ومجمع حلقات أبو بكر الصديق بجامع دهناء، ومجمع حلقات الفاروق بجامع الفرقان، ومجمع حلقات ابن القيم بمسجد بن حوية. والعديد من المساجد المنتشرة في جميع ضواحيها.

ز ) خدمات ترويحية (كالمنتزهات والحدائق والغابات) والخدمات الترفيهية والثقافية:

تنتشر الغابات والمراعي والقمم الجبلية الخضراء غرب طريق أبها. مما جعلها تمتاز بوجود العديد من الحدائق والمنتزهات. لوحة رقم (١٣) ولوحة رقم (١٤).

يعتبر المعرض التشكيلي المقام في استراحة البلدية على طريق الاربوعة إحدى الخدمات الثقافية الهامة لأنها تقدم العديد من الفنانين التشكيلين من داخل وخارج المنطقة، وتضم

كذلك محافظة تنومة معسكر دائم لرعاية الشباب مقام على الطريق المؤدي لقرية الحصون، وهناك دراسة لمشروع مستقبلي لبناء نادي للفروسية وملعب لكرة القدم والمستثمر لهذا المشروع من إحدى شباب المنطقة.

٢ ) مرافق عامة: بها مكتب بريد وشركة كهرباء وتم إنشاء (٤) أبراج لشركة الاتصالات حيث اصبح عدد الخطوط أكثر من (٩٥٠٠) تقريباً في طريقها للزيادة والتوسع حسب احتياج المدينة ومراعاة لتزايد العدد السكاني المتسارع. وبها كذلك العديد من المواقع الاستثمارية.

٣ ) دوائر حكومية: بمحافظة تنومة محكمة وكتابة عدل ومكتب هيئة الأمر بالمعروف والنهي عن المنكر ومكتب الضمان الاجتماعي وجمعية تعاونية. وبها كذلك فرع لوزارة الزراعة تم افتتاحه عام ١٤٠٣هـ.

٤ ) المناطق السياحية والترفيهية: يوجد بمحافظة تنومة أيضاً لجنة التنشيط السياحي الفرعية، ومعسكر دائم لرعاية الشباب على الطريق المؤدي لقرية الحصون.



**لوحة رقم (١٣) منتزه الحيفة بمحافظة تنومة**

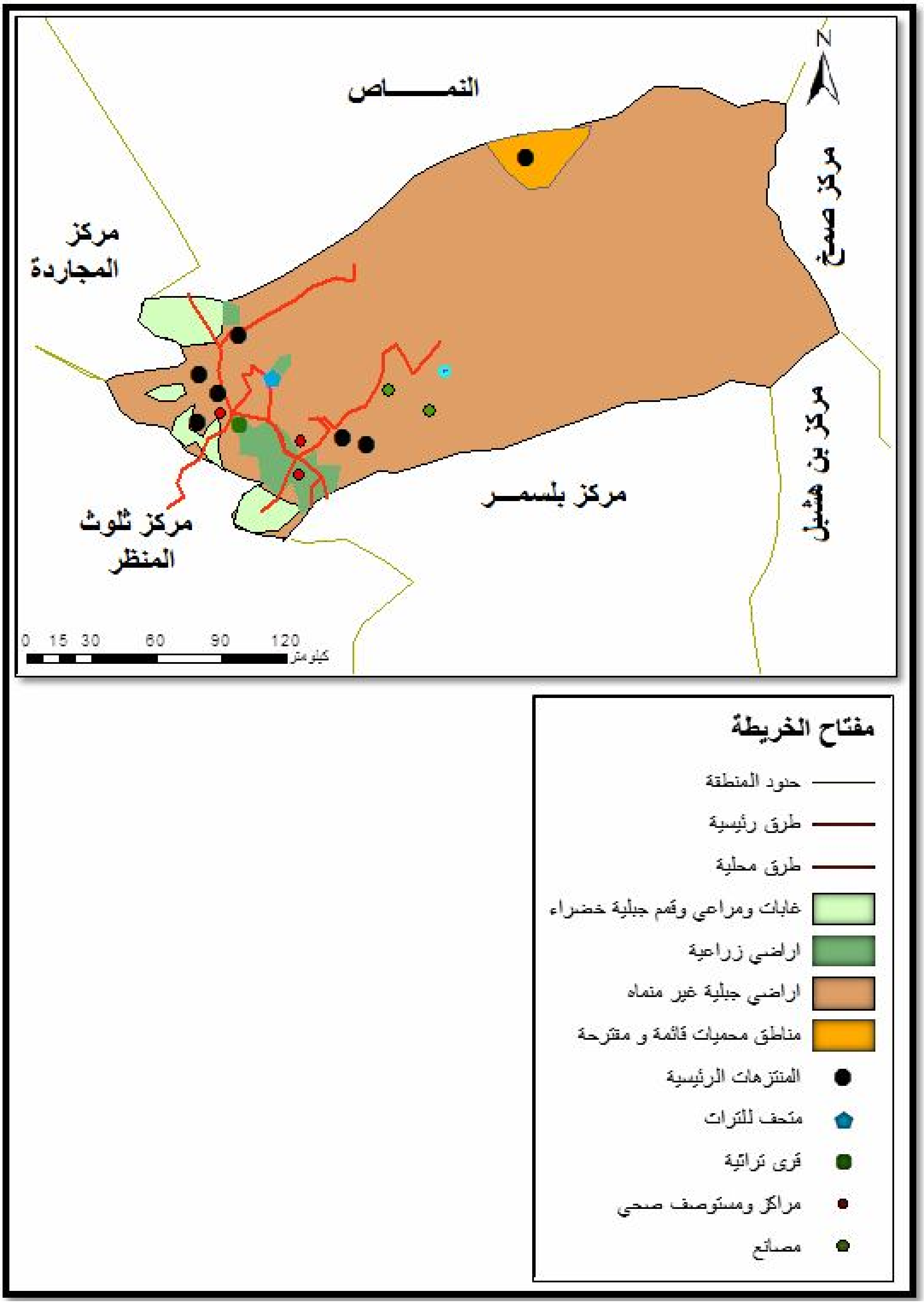
المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة.



**لوحة رقم (١٤) غابة مليح بمحافظة تنومة**

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة.

شكل رقم (١٣) توزيع بعض استخدامات الأراضي بمنطقة الدراسة




المصدر: من عمل الباحثة.

# الفصل الثالث

## مصادر المياه بمحافظة تنومة

تمهيد.

أولاً : مصادر المياه بمحافظة تنومة :

٣-١-١ مياه الأمطار.

٣-١-٢ مياه الآبار.

٣-١-٣ مياه السدود.

ثانياً : مشاريع المياه بمحافظة تنومة :

٣-٢-١ الآبار الحكومية ( والمشاريع المصغرة ).

٣-٢-٢ الآبار الأهلية ( الخاصة ).

٣-٢-٣ السدود.

# مصادر المياه بمحافظة تنومة

## تمهيد:

يقول الله سبحانه وتعالى: ﴿ وَهُوَ ٱلَّذِىٓ أَرۡسَلَ ٱلرِّيَٰحَ بُشۡرَۢا بَيۡنَ يَدَىۡ رَحۡمَتِهِۦۚ وَأَنزَلۡنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً طَهُورًا ﴿٤٨﴾ لِّنُحۡـِۧيَ بِهِۦ بَلۡدَةً مَّيۡتًا وَنُسۡقِيَهُۥ مِمَّا خَلَقۡنَآ أَنۡعَٰمًا وَأَنَاسِيَّ كَثِيرًا ﴾ (سورة الفرقان: آية ٤٨، ٤٩).

تعطي هاتان الآيتان دليلاً قاطعاً على صحة ما جاء به وتوصل إليه العلماء في مجال الدورة الهيدرولوجية وأيضاً أن الماء عنصر مهم وأساسي للحياة وإنه نعمة من نعم الله سبحانه على خلقه أجمعين من إنسان وحيوان ونبات وجميع الكائنات الحية الأخرى (التركي، ٢٠٠١م، ص١٨).

وبدون الماء لا تكون حياة على سطح الأرض، فعلى الماء يعتمد الاستقرار والعمران، وعلى أساسه يقوم النشاط الاقتصادي، وتتوقف حياة وتطور وتوسع أي مدينة أو قرية على كمية الماء الذي يتوفر لها (السيد، ٢٠٠٨م، ص١٦٨)، وكما قامت الحضارات السابقة على ضفاف الأودية النهرية، فأيضاً الحضارات الحالية تعتمد بالله على هذه المياه في جميع مجالاتها التنموية (التركي، ٢٠٠٤م، ص١٤)، وتكون هذه العلاقة بأوضح صورها في أقاليم الوطن العربي الصحراوية أفقر جهات العالم بالموارد المائية، وبالتالي أفقرها في عدد السكان وفي مجالات الإنتاج، وكانت مدنها وقراها محدودة العدد صغيرة المساحة ضامرة (السيد، ٢٠٠٨م، ص١٦٨).

ويتعرض الوطن العربي بوجه عام لظروف مناخية قاسية، وخاصة فيما يتعلق بالمياه، كالجفاف والتصحر مما يعرضه لآثار اقتصادية واجتماعية سلبية خطيرة. والمقصود بالجفاف هيدرولوجياً هو هبوط منسوب المياه السطحية والجوفية وتصريف الأنهار دون المعدل المعتاد بالإضافة إلى قلة الأمطار (العليان، ١٩٩٦م، ص٢٣). وبسبب الجفاف تخلو مناطق شاسعة من الوطن العربي من الأنهار وكذلك من البحيرات العذبة، ولذلك نالت قضية المياه أهمية خاصة

من قبل الحكومات في دول الوطن العربي، بهدف القيام بمشروعات كبيرة لتوفير المياه سواء لغرض الشرب في المدن أو للاستعمال الزراعي في الريف، كمشاريع الري والصرف وإنشاء السدود وتوصيل المياه بالأنابيب في مدن وقرى الوطن العربي، ولذلك قامت الحكومات بحصر الامكانات المائية في البلاد حصراً علمياً مستعينة بعدد من الشركات الاستثمارية الأجنبية (السيد، ٢٠٠٨م، ص١٦٨، ١٦٩).

وتعتبر المملكة من ضمن هذه الأقاليم وعند دراسة موارد المياه في المملكة لابد من حصر المصادر المائية بها لأن نمو وتطور البلاد مرهون بمدى توفر المياه فيها. فيلاحظ أن مياه الأمطار المصدر الرئيسي لجميع الموارد المائية. والأمطار في المملكة العربية السعودية قليلة جداً مما يجعلها فقيرة بالموارد المائية. وبالإضافة إلى ذلك فإن تلك الامطار القليلة لا يستفاد من مائها كله، بل أن قسماً كبيراً منه يضيع بسبب التبخر الشديد الذي يتبع عملية السقوط مباشرة. ويجري القسم الباقي من المياه الساقطة على السطح وينحدر إلى الشعاب والأودية لمدة محدودة بسبب قلة تلك المياه الجارية من ناحية واستمرار عملية فقدان المياه بسبب التبخر أو التسرب إلى باطن الأرض من ناحية أخرى، وقد تحتفظ المياه المتسربة في طبقات صخرية ذات طاقة تخزين مناسبة كأن تكون مسامية أو فيها شقوق واسعة. لذلك يطلق عليها طبقات خازنة (الشريف، ٢٠٠٧م، ص١٢٢).

## أولاً: مصادر المياه بمحافظة تنومة:

تقتصر الموارد المائية المتاحة في محافظة تنومة على الموارد المائية التقليدية (كالأمطار والآبار والسدود) في حين لا يوجد أي مورد مائي غير تقليدي (كالمياه المحلاة والمياه المعالجة).

وسوف يتم الحديث عن كل مصدر مائي موجود بمحافظة تنومة على حدة كما يلي:

### ٣ ـ ١ مياه الأمطار:

تتوزع الأمطار بمحافظة تنومة توزيعاً غير متجانس ومتشابه بسبب تأثرها بعدة عوامل طبوغرافية أو مناخية، ومن أهم العوامل المناخية التي يعتمد سقوط الأمطار عليها هي الرطوبة الجوية وهي كمية بخار الماء في الهواء الجوي، ويعبر عنها بالعديد من المصطلحات العلمية، مثل: (الرطوبة المطلقة، والرطوبة النوعية، والرطوبة النسبية)، وتعد درجة الحرارة العامل الثاني الذي يعتمد عليه سقوط الامطار فكمية بخار الماء التي يحملها الهواء الجوي تزداد بازدياد درجة الحرارة، حتى يبلغ الهواء درجة التشبع، التي لا يستطيع بعدها حمل أي زيادة من بخار الماء (السروى، ٢٠٠٨م، ص١٧٠-١٧١).

ويقدر متوسط كمية الأمطار السنوية الساقطة على محافظة تنومة بحوالي ٣٠٠ ملم، بمعدل سنوي للأمطار مقداره من ٢٥٠-٥٠٠ملم، وقد يصل المعدل إلى ما يزيد عن ٦٠٠ مم سنوياً في بعض أجزائها الجبلية، وأمطارها صيفية والكمية العظمى منها تسقط على التلال الجبلية والسفح الغربي للجبال، بينما تكون أقل على السفح الشرقي للجبال بسبب تأثير الرياح الموسمية الجنوبية الغربية والتي تضع معظم حمولتها من الرطوبة على التلال الجبلية وعلى السفح الغربي للجبال. ويرجع هذا إلى تأثير اتجاه جبال عسير الشمالي – الجنوبي والذي يحد من استمرار الرياح الموسمية الجنوبية الغربية من أن تتعمق شرقاً نحو الداخل (الأحيدب، ٢٠٠٠م، ص١٢٩).

ويعتمد سكان منطقة الدراسة على مياه الأمطار لممارسة الزراعة البعلية (العثرية)

كزراعة بعض أنواع من الحبوب. كما ويعتبر قطاع الزراعة البعلية في محافظة تنومة من القطاعات التي تحظى باهتمام كبير من حيث المساحة المزروعة والتي تساهم في زيادة الإنتاج الزراعي وتقليل فاتورة الاستيراد واستتراف العملات الصعبة وهجرتها إضافة إلى المحافظة على ديمومة الموارد الطبيعية المتاحة.

بدأت الزراعة البعلية بمنطقة الدراسة تعاني في الآونة الأخيرة وبسبب قلة الأمطار من تدني العائد الاقتصادي بسبب انخفاض الإنتاجية وذلك لا يشجع المزارعين على الاستثمار في تطويرها، فضلاً عن أن معظم المزارعين في مناطق الزراعة البعلية هم مزارعون تقليديون من الصعب إقناعهم بتغيير مفاهيمهم وقناعاتهم المتعلقة بأساليب الإنتاج الزراعي. ولقد حد تدهور هذا النوع من الزراعة بالأسر الزراعية للبحث عن فرص عمل ومصادر دخل خارج القطاع الزراعي.

**٣ – ٢ مياه الآبار (المياه الجوفية السطحية المتجددة):**

تعرف المياه الجوفية بأنها هذا الجزء من المياه تحت السطحية والموجودة تحت سطح الأرض في تكوينات أرضية مختلفة، وتشغل كل أو بعض الفراغات الموجودة في التكوينات الصخرية، وتنشأ من تسرب بعض الأمطار إلى باطن الأرض الذي يواصل انسيابه إلى أسفل حتى يواجه طبقة صخرية أو أيه مادة أخرى صلبة لا ينفذ خلالها الماء. وعندئذ يتجمع الماء فوق هذه الطبقة الصلبة وتصبح الأرض مشبعة بالماء. ويسمى نطاق الإشباع هذا مكمن ماء جوفي أو الطبقة الصخرية المائية. ويسمى الحد العلوى لهذا النطاق مستوى سطح الماء الجوفي (السروي، ٢٠٠٨م، ص٢٠٩)، وأغلب المياه الجوفية مياه عذبة، ولكن بعضاً منها قد يحتوي على أنواع من الأملاح تصل نسبتها إلى نحو ٢٠٠–٣٠٠ جزء في المليون وعند وصول نسبة هذه الأملاح فيها إلى ٤٠٠ جزء في المليون تصبح غير صالحة وتخرج المياه الجوفية ذاتياً في بعض المناطق على هيئة ينابيع، وقد يختلط فيها الماء بالبخار، وقد تستخدم بعض مياهها في العلاج الطبي لاحتواء مياهها على أملاح مثل كبريتات الصوديوم والماغنيسيوم (عمر، ٢٠٠٦م، ص٢٠–٢١). في حين يمكن جمعها أيضاً واستخراجها بوسائل مختلفة مثل: الآبار أو الخنادق أو القنوات أو السراديب، أو خلال التسرب أو الرشح إلى سطح الأرض (السلاوي، ١٩٨٦م، ص٢١).

وتختلف الصخور في مدى سماحها بتسرب المياه الجوفية وتحركها وفقاً لثلاث صفات رئيسية للصخور:

1) مسامية الصخور: فالصخور تحوي فتحات صغيرة دقيقة بين حبيباته تسمى المسام. وتقدر مسامية الصخور كنسبة مئوية لحجم الفراغ إلى الحجم الكلي للصخر فصخر سلتي أو طيني تصل النسبة المئوية لمساميته ما بين ٥٠ - ٦٠% بينما هي في الحجر الرملي من ٥ -٣٠% والحجر الجيري من ٥ -٢٠ % والصخور النارية التي تعرضت لعوامل التعرية والمشققة أقل من ١%. فالطين أكثر مسامية من الحجر الرملي إلا أن الماء يمر بسهولة خلال الصخر الرملي ولا يمر خلال الطين وذلك بسبب خاصية أخرى تسمى النفاذية.

2) النفاذية: يقصد بها سهولة مرور الماء وتحركه بين حبيبات الصخر فالطين صخر غير منفذ بينما الرمل منفذ جيد والسبب في ذلك أن حبيبات الطين دقيقة جداً فلا يسمح بمرور الماء بل يمتصه ويبقيه بداخله. أما الرمل فإن حبيباته كبيرة نسبياً ومتباعدة فيمر الماء بسهولة وفيما يلي يبين جدول رقم (١٢) بعض الأرقام لقيم النفاذية لبعض الصخور:

جدول رقم (١٢) قيم النفاذية لبعض الصخور

| اسم الصخر | النفاذية (متر / يوم) |
|---|---|
| صخر سلتي أو طيني | ٠,٠١ــ٠،٢ |
| رمل دقيق الحبيبات | ١ــ٥ |
| رمل متوسط الحبيبات | ٥ــ٢٠ |
| رمل كبير الحبيبات | ٢٠ــ١٠٠ |
| الحصى | ١٠٠ــ١٠٠٠ |
| حجر رملي | ١ــ١ |
| صخور جيرية | ٠،١ــ١ |

المصدر: (حسن، جغرافية المياه وأنواعها ومقوماتها الإقليمية ودورها في التوسع العمراني، ٢٠٠١م).

الإمرار: بمعنى أن بعض الصخور تسمح بمرور الماء فيها بالرغم من أنه ليس بها مسام تقريباً فالجرانيت وذلك لوجود شقوق وفواصل تعمل كأنابيب تسمح بمرور الماء. فالماء هنا لا يمر خلال حبيبات الصخر بل يمر خلال الشقوق والفواصل وتسمى هذه الصخور ممررة لتمييزها من الصخور المنفذة (حسن، ٢٠٠١م، ص٦١-٦٢).

وتنقسم المياه الجوفية إلى قسمين رئيسيين، أولهما المياه الجوفية الحفرية غير المتجددة، وهي المياه المتبقية المخزنة في الأراض من عصور جيولوجية سابقة لعصر الهولوسين خاصة العصر المطير (عصر البلايستوسين) وهي بعيدة عن سطح الأرض وبأعماق تتراوح بين ٧٩٢ وأكثر من ٣٩٦٢ متر، وثانيهما مياه حديثة متجددة مستمدة من تسرب المياه من الأنهار دائمة الجريان والموسمية، كذلك مستمدة من الأمطار التي تتساقط بغزارة. وهي غير بعيدة عن سطح الأرض وفي أعماق لا تتجاوز ٧٩٢ متراً (السيد، ٢٠٠٨م، ص١٨٨).

والمياه الجوفية كانت وما زالت تعتبر مصدراً هاماً للمياه خلال العصور المختلفة ومنذ القدم، ويمكن العثور على آبار وقنوات قديمة محفورة على طول الوديان في منطقة الشرق الأوسط مهد حضارتنا، كدليل على استخدام المياه الجوفية منذ القدم في هذه المناطق. وكانت تستخدم في كثير من الأغراض البشرية والزراعية (السلاوي، ١٩٨٦م، ص ٢١).

لم يكن يعرف شيء عن المياه الجوفية في شبة الجزيرة العربية حتى سنة ١٩٣٦م، إلا ما يتعلق ببعض العيون التي كانت تظهر تلقائياً وبعض الآبار المحفورة بالطرق البدائية اليدوية في رسوبيات قيعان الأودية، حيث حفرت في ذلك العام شركة ستاندرد أونيل اف كاليفورنيا التي تنقب عن البترول وقتئذ أول بئر للماء في الظهران لتستخدم مياهه لشرب عمال الشركة في المملكة العربية السعودية.ثم صارت المياه تنفجر من الآبار أثناء عملية التنقيب عن البترول في المملكة العربية السعودية وغيرها من دول المنطقة الشرقية حتى صار إنتاج آبار المياه في سنة ١٩٤٠م يفوق حاجة السكان في تلك الأنحاء، وتدفق الفائض منها على شكل مسيلات صغيرة تلقى بمياهها العذبة لتضيع سدى في الخليج العربي. و لم تنجح الحكومات في محاولاتها

للحفاظ عن تلك المياه الضائعة، ثم انتقل الاهتمام بعدئذ إلى حفر آبار جديدة في أنحاء مختلفة من شبه الجزيرة العربية حتى زاد اعتماد الناس على هذا المورد الجديد للمــاء، وفي أوائــل الخمسينات من هذا القرن زاد اهتمام دول شبه الجزيرة العربية بهذا المورد المائي، ونظــرت نظرة متفائلة لاستغلال المساحات الصغيرة من الأراضي الصالحة للزراعة والمتبعثرة في المناطق المأهولة بالسكان، إلا أن هذه الاهتمامات بقيت تقتصر على حفر آبار جديــدة في أنحــاء مختلفة من هذه الأقطار حتى زاد الاستنــزاف في بعضها عن الحد اللازم، وقد زاد الاهتمام في أواسط الستينات حيث برز نشاط جاد في البحث والتنقيب عن مصادر المياه الجوفيــة في الوطن العربي، فقد تم حفر آبار عميقة عديدة لقصد الاستفادة منها في استعمالات الــشرب في المدن والقرى وفي الزراعة (السيد، ٢٠٠٨م، ص١٩٥ـ١٩٦).

ونظراً لارتفاع معدلات سقوط الأمطار بمحافظة تنومة فإن مياه الأمطار تتــسرب في المناطق الصخرية المرتفعة وذلك من خلال طبقات الرمال والحصى والحصباء أو إلى مــسام بعض طبقات سطح الأرض أو شقوقها إلى أن تستقر فوق طبقات صخرية غير منفذة ممــا يؤدي إلى ارتفاع منسوب المياه الجوفية، وتعتبر المناطق التي تجري فيها الوديان مــن أغــنى مناطق المملكة بالمياه الجوفية السطحية، حيث تتكون من رواسب الزمن الرابع، وتتكون في مجاري الأودية طبقة طمى غير متماسكة، تتميز بدرجة عالية من المسامية، وتكوينات قيعان الأودية هي السائدة في مناطق الدرع العربي، حيث يتركز التنقيب عن المياه الجوفية الغزيــرة على الجبال في التكوينات التي غطت قيعان الأودية والتي تتكون من الحصى والرمال والطمي التي رسبتها السيول في بطون الأودية لتصبح خزانات للمياه وتتجدد مياه هذه التكوينــات كل عام بقدر يتناسب مع كمية الأمطار الساقطة (السيد، ٢٠٠٨م، ص١٨٩ـ١٩٠).

ويعتمد سكان محافظة تنومة بصورة أساسية على المياه الجوفية الــسطحية المتجــددة لتلبية احتياجاتهم من المياه التي تستخــدم للأغراض المنــزلية ولأغراض الري وسقيا الماشية، وقد تجاوز عدد الآبار الأهلية بمحافظة تنومة (٥٠٠) بئراً ما بين بئر يدوي وأنبوبي، وســبع

أبار تعود ملكيته للحكومة (فرع المياه بالنماص، ٢٠١٢م). وهو عدد قليل جداً مقارنة بمساحة محافظة تنومة، وبنسبة لعدد السكان البالغ (١٤٦٨٤) نسمة، وعدد القرى البالغ ( ٦٥ ) قرية.

وتتنوع الآبار بالمحافظة من حيث البناء وطرق الحفر، فهناك الآبار اليدوية التي تستخدم الوسائل اليدوية في عمليات الحفر، وهي عمليات مضنية وشاقة، ولا يزيد عمق مثل هذه الآبار عن ٣٥ متراً، وذلك اعتماداً على عمق منسوب المياه الجوفية، بينما يتراوح قطرها من متر واحد إلى عشرة أمتار، ويمكن لهذه الآبار أن تعطي كميات كبيرة نسبياً من المياه الجوفية، من طبقات غير عميقة حاملة للمياه الجوفية، وتكون فوهات الآبار واسعة وتبنى بطرق بدائية قديمة، وتبطن بالطوب أو الحجر أو الخرسانة، ولهذا الأسلوب مخاطر كثيرة على كمية المياه وضياع قسم كبير منها دون فائدة، فالمياه تتسرب من الطبقات الحاملة لها إلى طبقات أعلى منها عن طريق فتحة البئر، ويكون ضغط الماء في الثانية أقل مما هو في الأول فتضيع فيها المياه، كما أن المياه تنهمر على السطح بعيدة عن فوهة البئر، ويتعرض قسم كبير منها إلى التبخر لعدم وجود أغطية تتحكم في الكميات المسحوبة.

ومنذ منتصف القرن العشرين تقريباً استخدمت وسائل الحفر الحديثة، وبدأت تنتشر الآبار الأنبوبية التي تحفر لمسافات عميقة بشكل ملحوظ، وهي ذات فوهات ضيقة ومبنيه بمادة الإسمنت ومغطاة بأسطح معدنية مما ساعد على حفظ المياه بها من التبخر والتلوث (وزارة المياه والكهرباء، المديرية العامة للمياه بمنطقة عسير، عام ١٤٣٢هـ/٢٠١١م).

### نوعية المياه الجوفية بمنطقة الدراسة:

تعتبر نوعية المياه الجوفية من المعاملات الهامة والمؤشرات الرئيسية في تحديد مدى ملاءمة هذه المياه لغرض أو لآخر، ومن المعروف أن استخدامات المياه الجوفية عديدة فتستخدم للزراعة والصناعة والشرب وأغراض كثيرة خلاف ذلك، وتعتبر نوعية المياه الجوفية هي المحصلة الرئيسية لجمع العوامل والتفاعلات والمؤثرات التي أثرت على هذه المياه

منذ لحظة تكثفها في الغلاف الجوي حتى لحظة ظهورها على سطح الأرض من بئر أو نبع طبيعي وتقدر هذه الفترة بحوالي ٥٠,٠٠٠ سنة أو أكثر من ذلك، وعلاوة على ذلك تعتبر نوعية المياه الجوفية مؤشراً هاماً ومحدداً لأصل وتاريخ هذه المياه، وكذلك لتحديد نوعية الصخور تحت السطحية التي تحتوي هذه المياه بين مسامها، وكذلك عن درجات الحرارة تحت السطحية وقيمتها وتغيراتها وتعتمد النوعية المطلوبة للمياه الجوفية على أغراض الاستخدام المحددة لهذه المياه، وعليه تختلف النوعيات المطلوبة والمقاييس المحددة للمياه الجوفية لأغراض الشرب عنها للزراعة أو الصناعة. (السلاوي، ١٩٨٦م، ص٢٢٩).

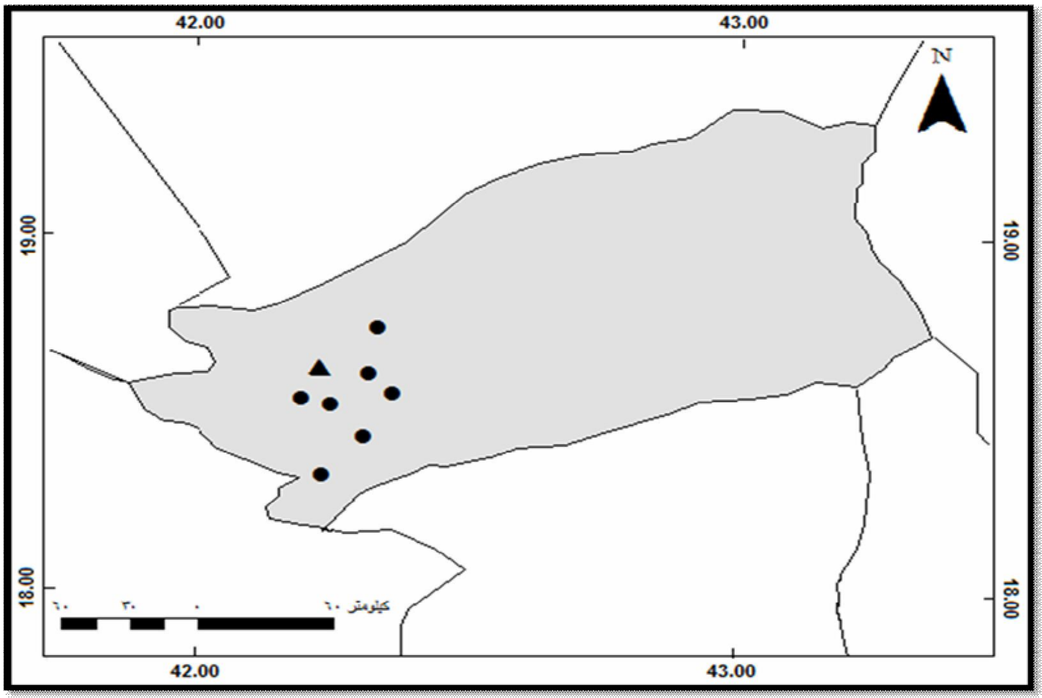
ولكي يتم تحديد مواصفات معينة لنوعية المياه الجوفية، قامت الباحثة بتحديد مقاييس الخواص الطبيعية والهيدروليكية العامة والكيميائية للمياه، وهي كما يلي:

**الخواص الطبيعية و الهيدروليكية العامة لآبار محافظة تنومة:**

تم جمع بيانات عن الخصائص الطبيعية من خلال اختيار ٧ أبار كعينة بسيطة عن طريق تصميم بطاقة للعمل الميداني خاصة بالآبار اشتملت على٢١ متغيراً (ملحق الدراسة)، تم تطبيقها على آبار منطقة الدراسة ومن ثم أخضعت لتحليل إحصائي. شكل رقم (١٤) وتتميز الآبار الاختبارية بمجموعة من الخصائص العامة التي يتحدد بموجبها كفاءة الآبار الإنتاجية وطبيعة التكوينات الجيولوجية الموجودة فيها، فمن خلال الاطلاع على جدول رقم (١٤) الذي يبين الخصائص الطبيعية التي اخذت من مراكز الرعاية الصحية بمحافظة تنومة والتي تشمل تعيين اللون، والمذاق، والرائحة، والعكارة. فلون المياه يكون نتيجة وجود أملاح معدنية ومواد عضوية مذابة، وأما المذاق والرائحة فيمكن اكتشافها بالخبرة أو بطريقة كمية على أساس أقصى درجة تخفيف مقارنة بمياه ليس لها مذاق أو رائحة. والعكارة هي مقياس للمواد الصلبة والهلامية العالقة في الماء مثل المواد العضوية، الكائنات الحية الدقيقة وجسيمات الطمي والطفل. يمكن قياس العكارة على أساس طول الشعاع الضوئي المار من خلال الماء والذي يسبب اختفاء صورة شمعة قياسية. والمياه الجوفية من الخزانات الجوفية الزلطية أو

الرملية تكون عادة خالية من العكارة. والمياه العكرة تكون من الخزانات ذات الصخور المتفتتة أو من العيون الطفلية حيث الخزان الجوفي الضحل بعد فترات الأمطار. فالمياه المحملة بأملاح الحديد كانت نتيجة وجودها في خزان جوفي به مركبات الحديد التي تذوب عند أكسدها بفعل الهواء الجوي بعد سحب المياه من البئر، وقد تكون المواد الحديدية بسبب تأكل المواسير والطلميات الحديدية (خليل، ٢٠٠٣م، ص٣٦-٣٥).

شكل رقم (١٤) مواقع عينات الآبار المدروسة بمحافظة تنومة




المصدر: من عمل الباحثة.

يوضح لنا جدول رقم (١٣) الذي يضم أيضاً الخصائص العامة لهذه العينة المختارة الخاصة بالأهالي والتي استمدت من بطاقات العمل الميداني بمنطقة الدراسة ما عدا بئر الحصون فهو حكومي معلوماته أخذت من فرع المياه بالنماص، جملة من الخصائص التالية:

١) أن أغلب الآبار المختارة يدوية ما عدا اثنين تعتبر أنبوبية، في حين جمع بئر بن خلوفة بين اليدوية والأنبوبية. وفي ذلك دلالة على وجود الآبار اليدوية برغم من وجود الآبار الأنبوبية التي تصل إلى أعماق أكبر وذات المخزون المائي الجيد.

٢) تراوحت أعماق الآبار المختارة سواء كانت قديمة الحفر أو حديثة بين (١٨ــ٢٠٠) متراً، وذلك بسبب قلة المياه الجوفية فموقع محافظة تنومة على جبال السروات جعل الأمطار الهاطلة عليها تنحدر معظمها إلى الجهة الشرقية والباقي إلى الغرب. شكل رقم (١٥).

٣) اختلاف قطر الآبار المختارة فلقد تراوحت بين (٥م – ٦,٥م)، في حين جميع الآبار قد تم تبطينها بالخرسانة المسلحة.

٤) جميع الآبار المختارة فعالة وعذبة ما عدا بئر بن مسفر فهي جافة وغير صالحة للاستعمال وبئر قرية آل مراحب متوسطة الملوحة لكنها ما زالت فعالة تستخدم في جميع الاستعمالات البشرية ما عدا الشرب والطبخ تستخدم مياه الوايتات التي لا يعرف مصدرها للشرب، وكذلك بئر بن مسفر، في حين جميع الآبار الفعالة يقوم اصحابها بنقل مياه آبارها الخاصة إلى منازلهم بواسطة المواسير.

٥) ونلاحظ بأن بئر بن شويل الخاص وبئر الحصون الحكومي تنقل مياهها إلى القرى المحيطة بالبئر عن طريق الوايتات.

٦) أظهر الجدول أيضاً خمساً من الآبار بها آلة سحب واحدة ما عدا بئر قرية آل مراحب توجد بها ٣ الآت سحب وبئر بن خلوفة ٣ آلات سحب. وجميع الآبار المختارة تستخدم دينمو كهربائي وغطاس ما عدا بئر الحصون الحكومي الذي يعتمد على مكينة الديزل.

٧) يغلب على مواسير سحب المياه أنها من فئة (٤) بوصة، وقد وجد ذلك بواقع خمس من الآبار المختارة، وهذه الآلات تتسبب في سحب كميات كبيرة من مياه الآبار مما يؤدي إلى سرعة استنزاف المياه الجوفية وصعوبة تعويض الفاقد من المياه على نحو سريع. وأظهرت النتائج بأن ساعات السحب في جميع الآبار المختارة أقل من ٥ ساعات ما عدا بئر بن شويل الذي تجاوز ٥ ساعات فقد تصل ساعات السحب فيه إلى ١٠ ساعات ، وترتبط زيادة عدد الساعات بكميات المياه المتوفرة بالبئر، وبالغرض من استخدام المياه، فعندما يكون الغرض من استخدام المياه لري المحاصيل الزراعية تزداد ساعات السحب شكل رقم (١٦).

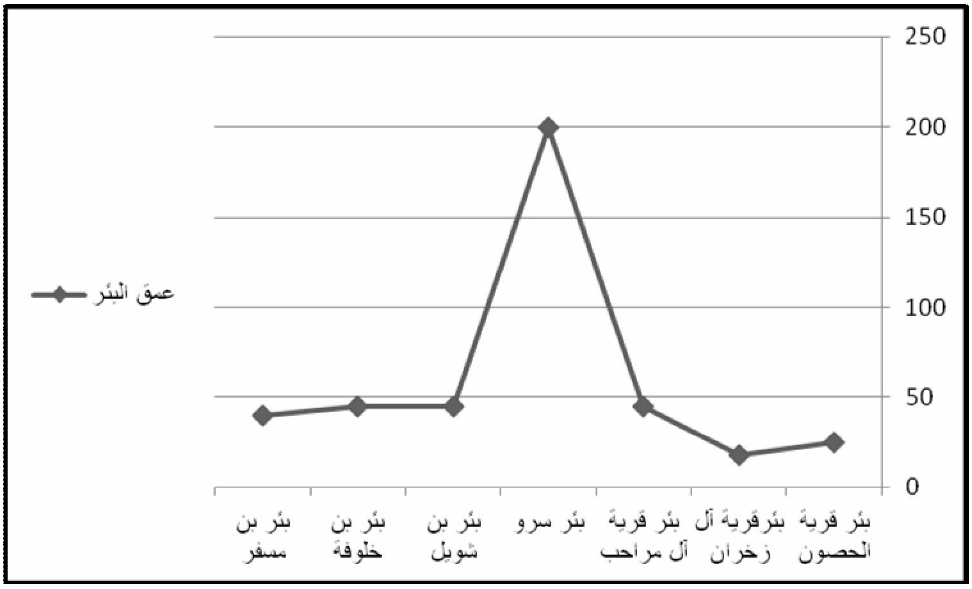
## جدول رقم (١٣ )

## الخصائص الطبيعية والعامة للآبار الاختبارية بمنطقة الدراسة

| العينة | اسم البئر | نوع البئر | عمق البئر(م) | قطر البئر(م) | مادة بناء البئر | منسوب البئر عند سطح البحر (م) | خصائصها الطبيعية | | | عدد آلات السحب | نوع الة السحب | عدد ساعات السحب | قطر ماسورة السحب | نسبة الضخ م٣/الشهر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | الحالة الراهنة + المذاق | العكارة | الرائحة | | | | | |
| ١ | بئر قرية الحصون | أنبوبي | ٢٥م | ٥,٦م | خرساني | ٢٢٠٤ | فعالة، عذبة | ٠,٠٢ | جيدة | ١ | مكينة ديزل | تختلف | ٤ بوصة | ١٣٥م٣ |
| ٢ | بئر بقرية آل زخران | يدوي | ١٨م | ٥,٦م | خرساني | — | فعالة، عذبة | ٠,٠٢ | جيدة | ١ | دينمو كهربائي | أقل من ٥ ساعات | ٤ بوصة | — |
| ٣ | بئر بقرية آل مراحب | يدوي | ٤٥م | ٥,٥م | خرساني | — | فعالة، غير صالحة | ٠,٥ | غير مقبولة | ٢ | دينمو كهربائي | أقل من ٥ ساعات | ٢ بوصة | — |
| ٤ | بئر سرو | انبوبي | ٢٠٠م | ٥م | خرساني | — | فعالة، عذبة | ٠,٢ | جيدة | ١ | غطاس | أقل من ٥ ساعات | ٤ بوصة | — |
| ٥ | بئر بن شويل | يدوي | ٤٥م | ٥م | خرساني | — | فعالة، عذبة | ٠,٣ | جيدة | ١ | دينمو كهربائي | من ٥ ـ ١٠ ساعات | ٤ بوصة | — |
| ٦ | بئر بن خلوفه | يدوية+ أنبوبي | ٤٥م | ٦,٥م | خرساني | — | فعالة، متوسطة الملوحة | ٠,٠٣ | مقبولة قليلاً | ٣ | دينمو كهربائي+ غطاس | أقل من ٥ ساعات | أقل من ٤ بوصات | — |
| ٧ | بئر بن مسفر | يدوية | ٤٠م | ٥,٥م | خرساني | — | جافة، غير صالحة | ٠,٥ | غير مقبولة | — | — | أقل من ٥ ساعات | ٤ بوصة | — |

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة، ٢٠١١/٢٠١٢م.

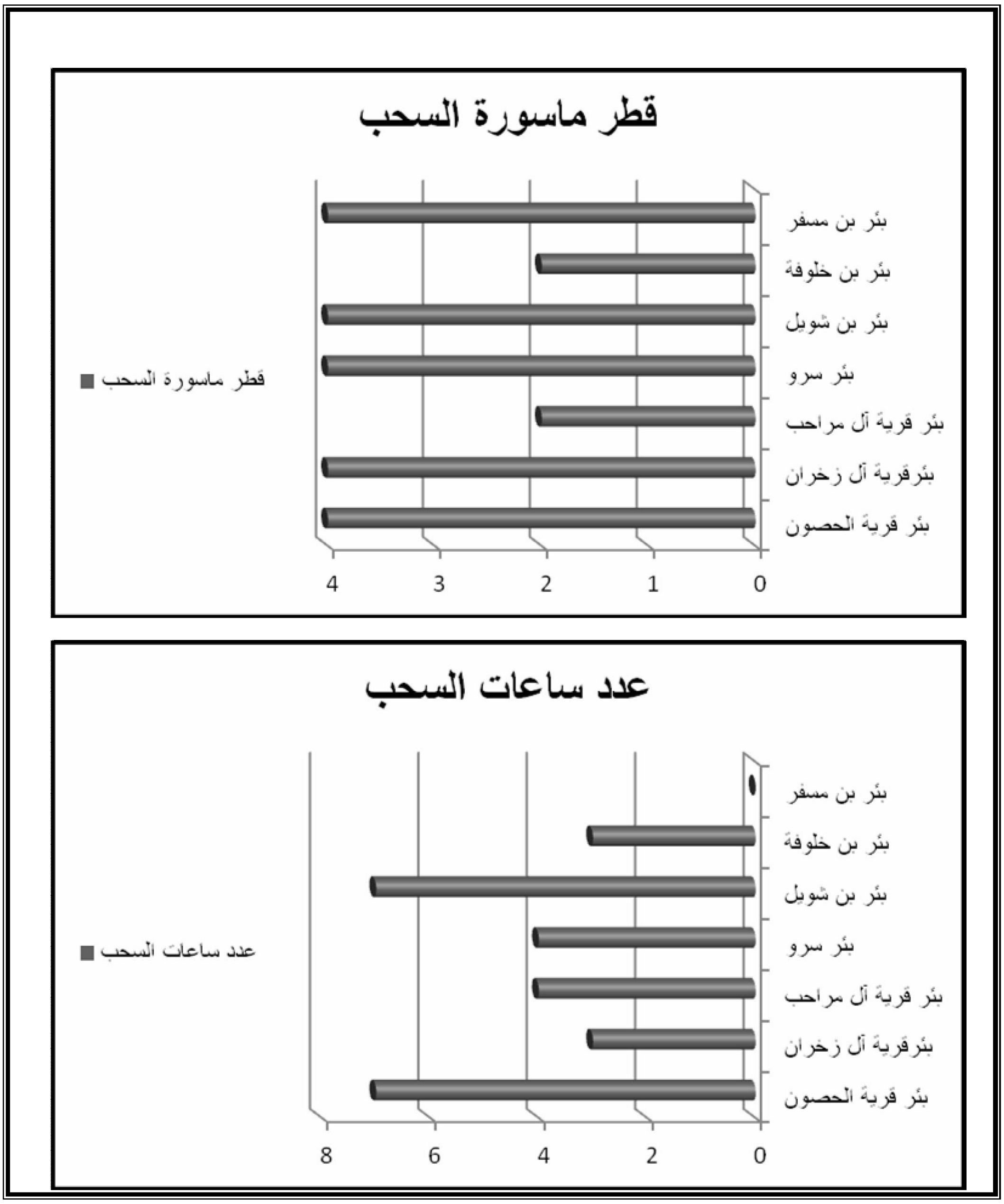
شكل رقم (١٥) أعماق الآبار (بالمتر) المختارة كعينة لمنطقة الدراسة




المصدر: من عمل الباحثة.

شكل رقم (١٦) أقطار مواسير السحب بالبوصة

وعدد ساعات السحب من الآبار المختارة كعينة لمنطقة الدراسة




المصدر: من عمل الباحثة.

**الخواص الكيميائية لآبار محافظة تنومة:**

ليس لدى كثير من أصحاب الآبار والعاملين في تصميم الآبار فكرة عن كيمياء المياه نظراً لاهتمامهم بالآبار وإنتاجيتها. برغم أن نوعية المياه قد تكون ذات أهمية تغلب عن حجم الإنتاج ، هذا بالإضافة إلى التغيرات الكيميائية التي تحدث في مياه التربة نتيجة قدرة المياه على إذابة الأملاح المعدنية وكذلك بطء تسرب المياه إلى المياه الجوفية. وهذان العاملان يزيدان من ملوحة المياه. ولهذا فإن المياه الجوفية قد تحتاج إلى معالجة لإزالة أو لاستبدال الأملاح المذابة قبل الاستخدام المعين. بعض هذه الأملاح المذابة قد يكون مفيداً وبعضها يسبب مشاكل نحو المذاق والرائحة. والمياه الجوفية عموماً خالية من المواد الصلبة العالقة، كما أنها من الناحية العملية لا تحتوي على مواد عضوية أو بكتيريا وذلك مقارنة بالمياه السطحية التي تحتوي على مواد صلبة عالقة وكائنات جرثومية. ولهذا فإن المياه الجوفية تعتبر صحية وإن كانت نسبة الأملاح المذابة عالية (السلاوي، ١٩٨٦م، ص٧٥).

ولتقييم الخصائص الكيميائية للمياه الجوفية بمنطقة الدراسة قامت الباحثة بالاكتفاء بأخذ ١٢عينة من مياه الآبار بمحافظة تنومة قامت بجمعها من مراكز الرعاية الصحية الأولية بسبت تنومة ومركز سهل تنومة وأخضعت جميعها لتحليلات كيميائية من قبل مختبر المديرية العامة للمياه بمنطقة عسير، كما هو مبين في جدول رقم (١٤)، وجاءت نتائجها على النحو التالي:

١) توجد مركبات نيتروجين متعددة في المياه الجوفية. وهي النترات ($NO_3^-$)، والنيتريت ($NO_2$) والنشادر ($NH_3$) تدخل إلى الأرض من مصادر مختلفة من بعض النباتات مثل: الخضروات والبقول تثبت النتروجين الجوي وتنقله إلى التربة حيث يستخدم بواسطة النبات. وبعض النتروجين الزائد يزال مع المياه المتسربة إلى جوف التربة. مصادر النتروجين الأخرى هو تحلل بقايا النباتات والمخلفات الحيوانية وسماد النترات بالإضافة إلى الصرف العشوائي لمياه الصرف الصحي على الأرض. ولقد تراوحت قيم

النشادر بين (صفر – ٠,٠٣) ملغم/لتر، وقيم النتريت بين (٠,٠٥ – ٠,٠٠٢) ملغم/لتر وهي بصفة عامة منخفضة في جميع عينات الدراسة.

٢) وتم قياس عنصر النترات حيث تراوحت القيم بين (صفر – ٣٤) ملغم/لتر، وتبين أنه على درجة مناسبة، وبلغ متوسطة في العينات (١٥) ملغم/لتر.

٣) وتنحصر قيم مجموع الأملاح الذائبة الكلية (TDS) بين (٦١١-١٥) ملغم/لتر، ومتوسط قدره (٣٠٢) ملغم/لتر، وبالتالي فالعينات صالحة لأغراض الري، والاستعمالات المترلية. ولقد أظهرت نتائج العينات من الجدول (١٥) أن أعلى قيمة لنسبة الأملاح الذائبة الكلية كانت في العينة المأخوذة من البئر رقم ٤، ٦، ١٢ حيث بلغت ٦١١، ٥٧٥، ٥٩٠ ملغم/لتر على التوالي ولكنها برغم من ارتفاعها الا ان نسبة الأملاح الذائبة تعتبر قليلة وتتوافق نتائجها مع المعايير التي توصي بها وزارة الزراعة والمياه للري.

٤) بلغ أعلى تركيز للكلوريدات في عينات مياه الآبار (١٧٠) ملغم/لتر حيث كان ذلك في مياه البئر رقم (٤)، يليه البئر رقم (٦) والذي بلغ التركيز فيه (١٠٤) ملغم/لتر، بينما بلغ أقل نسبة تركز من عنصر الكلوريدات في عينة البئر رقم (١) حيث بلغت (٦، ١٥) وهي عبارة عن قيم مقبولة لمعظم الاستخدامات.

٥) أظهرت النتائج أن أعلى تركيز للكبريتات كان في عينات الآبار رقم (٦) حيث بلغت (٢٢٩) ملغم/لتر، يليه البئر رقم (١٠) والذي بلغ التركيز فيه (١١٥) ملغم/لتر، وهي أعلى من الحد المسموح به وفق معايير وزارة الزراعة والمياه للري.

٦) بلغت نسبة العسر الكلي ما بين (٤٣٦ في العينة رقم ١٢و ٨ في العينة رقم ٣)، ومتوسط قدره (٢٠٠) كما هو ظاهر في العينة رقم (٩)، وهذا يبين أن نسبة العسر الكلي متباينة بشكل كبير فبعض عينات المياه تكون النسبة عالية مما يستوجب المعالجة. وهذا العسر بسبب كميات الكالسيوم والمغنيسيوم التي تتحد عادة مع أيونات

الكبريتات والكلوريدات والنترات. بالإضافة إلى العسر لوجود كميات ضـئيلة مـن الحديد. وهو لا يزال بالغليان لذلك يسمى بالعسر المستديم.

٧) توضح النتائج أن أعلى قيمة لعسر الكالسيوم كانت في البئر رقم (٦) حيث بلغـت ٣٣٢ ملغم/لتر، يليها البئر رقم (١٢-٤) حيث بلغـت ٣٢٠ ملغـم/لتـر و٢٨٨ ملغم/لتر علـى التوالي، يليهـا الآبـار رقم (٧-١٠) حيث كانت ٢٦٨ ملغم/لتر و ٢٤٨ ملغم/لتر على التوالي، ولقد سجلت أقل قيمة للعينة رقم (٣) حيث بلغت ٤ ملغم/لتر، وتتوافق هذه النتائج مع المعايير التي توصي بها وزارة الزراعة والمياه للـري، وكذلك تم التعرف على قيم عنصر الماغنيسيوم الذي يعتبر من العناصر الغذائية الهامـة في تغذية النبات وقد بلغت أعلى تركيز لهذا العنصر في مياه عينة الآبار رقـم ( ١٢) يليها البئر رقم (٤) حيث بلغ التركيز فيهمـا علـى التـوالي ١٨، ٢٨ و ٣٨، ٢١ ملغم/لتر، أما باقي الآبار فكان تركيزه بها منخفضاً.

٨) معظم موارد المياه تحتوي على الحديد وذلك لأن الحديد يوجد في الـصخور الناريـة عادة و بكميات قليلة في الصخور الرسوبية والرواسب، ولكن ليس كل الحديـد في المياه مصدره المياه الجوفية فقد يكون نتيجة تآكل معدن الحديد في المواسير وخاصة في حالة المياه العدوانية (حيث الرقم الهيدروجيني المنخفض والمحتوى العالي للأكسجين). وهو يوجد بتركيزات منخفضة في عينات مياه الآبار الجوفية التي أخذت من منطقـة الدراسة، ويوجد الفلوريدات أيضاً بتركيزات منخفضة في العينات ويعود أصل هـذا العنصر إلى خام الفلوريت الخام الرئيسي للفلوريد في الصخور النارية.

٩) تبلغ أعلى قيمة قلوية كلية في عينة الآبار رقم (١٢) حيث بلغت ٣٢٤ملغم/لتـر، في حين بلغت أقل قيمة في العينة رقم (٣) حيث بلغت ٢ ملغم/لتر، وبصورة عامة فـإن نسبة القلوية الكلية بالعينات المختارة تعتبر متباينة فالبعض منخفض والأخرى مرتفعة بالتدرج.

١٠) يوجد فروق كبيره بين عينات الدراسة في قيم (PH) ولكنها تتصف بوجه عام بأنها تميل إلى القلوية حيث تتراوح قيم الأس الهيدروجيني (PH) بين ( ٥,٨–٨) ومتوسط قدره (٧,٥). وهي تعطي دلالة واضحة على أنها متعادلة إلى حد ما وتتوافق هذه النتائج مع المعايير التي توصي بها وزارة الزراعة والمياه للري ما عدا العينة رقم (٥) حيث بلغت قيمة الأس الهيدروجيني بها ٥,٨ ملغم/لتر أي انخفضت عن الحد المسموح به.

١١) تشير النتائج الموجودة في الجدول ( ١٥) إلى أن أعلى قيمة للتوصيل الكهربائي (EC) في الماء كانت في البئر رقم (٤) يليه البئر رقم (١٢) حيث بلغت ١٢٢٢ملغم/لتر و ١١٧٥ملغم/لتر على التوالي، وأقل قيمة في العينة رقم (٨) حيث بلغت ٦,٧ ملغم/لتر، ومتوسط قدره (٣٣٨ ملغم/لتر) وهي في معظمها قيم منخفضة إلى مرتفعة.

١٢) نلاحظ بأن العينات رقم (١–٣–٥–٨–٩–١٠–١٢) بكتريا القولون بها سلبية في حين تعتبر العينة رقم (٤) متوسطة، والعينة رقم (٢–٦–٧–١١) عالية، في حين بكتريا القولون البرازي سلبية في جميع العينات ما عدا العينة رقم (٦) موجبه.

١٣) جميع العينات صالحة كيميائياً ما عدا عينة رقم (٣) التي يلاحظ عليها انخفاض الأس الهيدروجيني عن الحد المسموح به، وجميع العينات أيضاً صالحة بكتريولوجياً ما عدا العينة رقم (٢–٦–٧–١١) يلزم معالجتها بالكلور، ولفترة تلامس كافية، وأخذ عينة للتحليل الجرثومي بعد التطهير اللازم.

وعلى أية حال فالعناصر السابقة توضح قدراً من التفاوت بين القيم المسجلة. شكل رقم (١٧) وشكل رقم (١٨) وشكل رقم (١٩).

جدول رقم (١٤)

الخواص الكيميائية والبكتريولوجية لعينات الماء المأخوذة من آبار منطقة الدراسة

| رقم التسلسل | الموقـــــع | الاختبـــــــارات | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | النشادر | النتريت | النترات | الأملاح الذائبة الكلية | الكلوريدات | الكبريتات |
| ١ | مركز سبت تنومة | ٠,٠١ | ٠,٠٢ | ١ | ١٤٥ | ١٥,٦ | ٢ |
| ٢ | | صفر | ٠,٠١٨ | ٤ | ٢٠٠ | ٢٢ | ٣٩ |
| ٣ | | صفر | ٠,٠٢٧ | ١ | ١٥ | ٢٠ | ٠,٠٤ |
| ٤ | | صفر | ٠,٠٢٨ | ٧ | ٦١١ | ١٧٠ | ٩٢ |
| ٥ | مركز سهل تنومة | ٠,٠٢ | ٠,٠١٤ | صفر | ٩٠ | ٢٢ | ١٦ |
| ٦ | | ٠,٠٢ | ٠,٠٥٤ | ٢٢ | ٥٧٥ | ١٠٤ | ٢٢٩ |
| ٧ | | صفر | ٠,٠١٤ | ٣٢ | ٣٨٦ | ٥٨ | ٥١ |
| ٨ | | ٠,٠٣ | ٠,٠١٢ | ٣ | ٣٠٢ | ٤٦ | ٨١ |
| ٩ | | ٠,٠١ | ٠,٠١ | ١٥ | ٢٧٥ | ٣٠ | ٦٠ |
| ١٠ | | ٠,٠٢ | ٠,٠٢٥ | ١٠ | ٣٤٣ | ٣٢ | ١٥٥ |
| ١١ | | صفر | ٠,٠٠٩ | ٥ | ١٧٠ | ٢٤,٨ | ١٩ |
| ١٢ | | صفر | ٠,٠٠٢ | ٣٤ | ٥٩٠ | ٨٨ | ٩٣ |

## تابع جدول رقم (١٤)

الخواص الكيميائية والبكتريولوجية لعينات الماء المأخوذة من آبار منطقة الدراسة

| رقم التسلسل | الموقـــــع | الاختبـــــــــــــارات | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | العسر الكلي | عسر الكالسيوم | الماغنيسيوم | الحديد | الفلوريدات | القلوية الكلية |
| ١ | مركز سبت تنومة | ١٠٨ | ٨٠ | ٦,٨٠٤ | صفر | ٠,١ | ١٣٦ |
| ٢ | | ١٤٠ | ٨٤ | ١٣,٦٠ | ٠,٠٤٦ | صفر | ٣٠ |
| ٣ | | ٨ | ٤ | ٠,٩٧٢ | ٠,٠٤٦ | ٠,١١ | ٢ |
| ٤ | | ٣٧٦ | ٢٨٨ | ٢١,٣٨ | ٠,٠٨٨ | ٠,٢٢ | ٧٠ |
| ٥ | مركز سهل تنومة | ٤٠ | ٢٤ | ٣,٨٨٨ | صفر | ١,٢ | ٥٦ |
| ٦ | | ٣٦٠ | ٣٣٢ | ٦,٨٠٤ | ٠,٠٤ | ٠,٣٥ | ٢٢٤ |
| ٧ | | ٣٠٨ | ٢٦٨ | ٩,٧٢ | ٠,٠٧ | ٠,٢١ | ١٩٢ |
| ٨ | | ٢٢٨ | ١٩٢ | ٨,٧٤٨ | ٠,٠٥ | ٠,٤ | ١٩٨ |
| ٩ | | ٢٠٠ | ١٨٠ | ٤,٨٦ | ٠,٠٢٦ | ٠,٣ | ١٧٢ |
| ١٠ | | ٢٩٦ | ٢٤٨ | ١١,٦٦ | ٠,١١٩ | ٠,٧٦ | ١٥٤ |
| ١١ | | ١٢٤ | ٩٦ | ٦,٨٠٤ | ٠,٠١ | صفر | ١٣٦ |
| ١٢ | | ٤٣٦ | ٣٢٠ | ٢٨,١٨ | ٠,٠٠١ | ٠,٦٦ | ٣٢٤ |

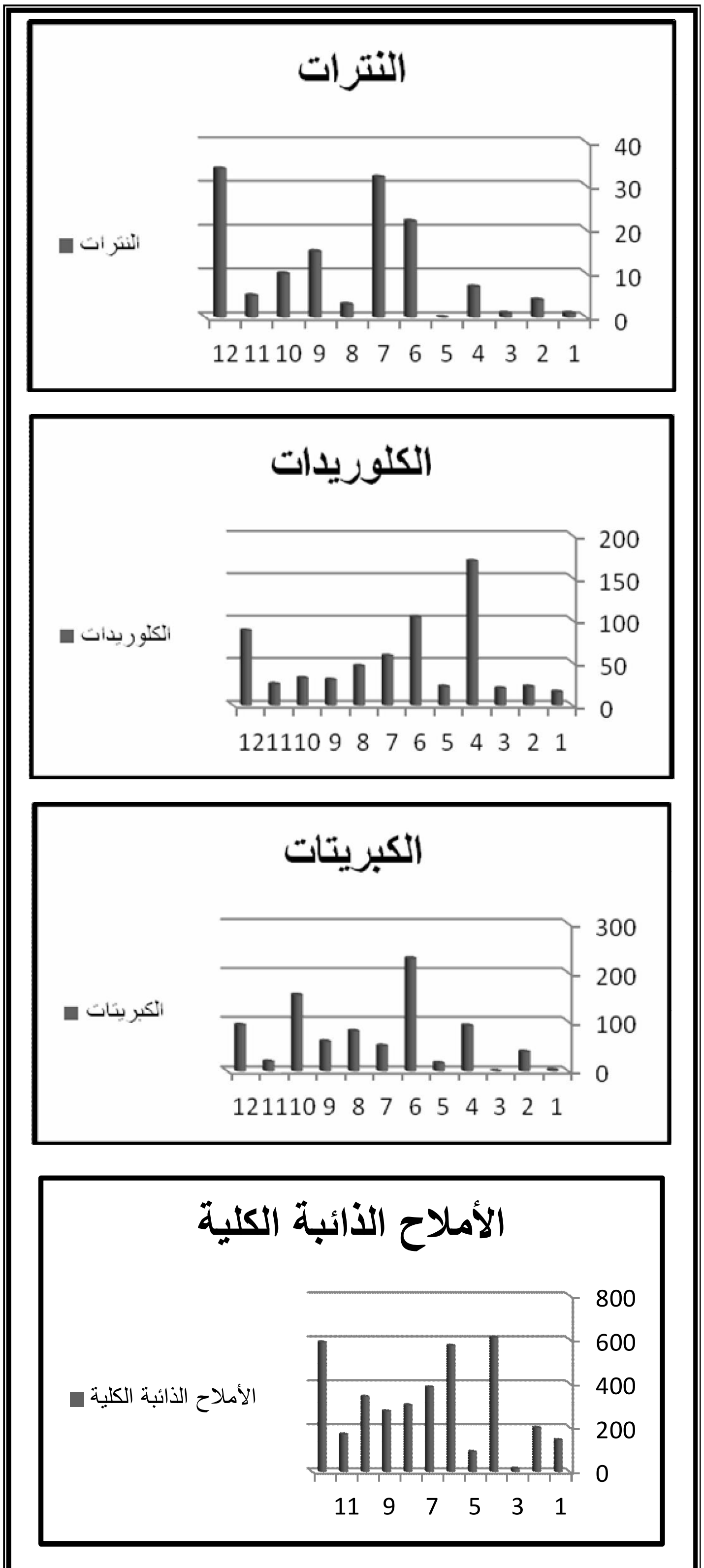
## تابع جدول رقم (١٤)

### الخواص الكيميائية والبكتريولوجية لعينات الماء المأخوذة من آبار منطقة الدراسة

| رقم التسلسل | الموقـــــع | الاختبـــــــــــارات | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | التوصيل الكهربائي | الأس الهيدروجيني | بكتريا القولون | بكتريا القولون البرازي | كيميائياً | بكتريولوجياً |
| ١ | مركز سبت تنومة | ٢٩٢ | ٦,٨ | سلبي | سلبي | صالحة | صالحة |
| ٢ | | ٤٠١ | ٧,٩ | ما لانهاية | سلبي | صالحة | غير صالحة |
| ٣ | | ٣٠ | ٥,٨ | سلبي | سلبي | غير صالحة | صالحة |
| ٤ | | ١٢٢٢ | ٧ | ٢ موجب | سلبي | صالحة | صالحة |
| ٥ | مركز سهل تنومة | ١٨٠ | ٧,٨ | سلبي | سلبي | صالحة | صالحة |
| ٦ | | ١١٤٨ | ٧,٧ | ما لانهاية | موجب | صالحة | غير صالحة |
| ٧ | | ٧٧١ | ٧,٥ | ما لانهاية | سلبي | صالحة | غير صالحة |
| ٨ | | ٦,٧ | ٦,٨ | سلبي | سلبي | صالحة | صالحة |
| ٩ | | ٥٤٧ | ٨ | سلبي | سلبي | صالحة | صالحة |
| ١٠ | | ٦٨٤ | ٧ | سلبي | سلبي | صالحة | صالحة |
| ١١ | | ٣٣٨ | ٧,٩ | ما لانهاية | سلبي | صالحة | غير صالحة |
| ١٢ | | ١١٧٥ | ٧,٣ | سلبي | سلبي | صالحة | صالحة |

المصدر: نتائج تحليل العينات في وزارة المياه والكهرباء، المديرية العامة للمياه بمنطقة عسير، المختبر، عام ١٤٣٢هـ/٢٠١١م.

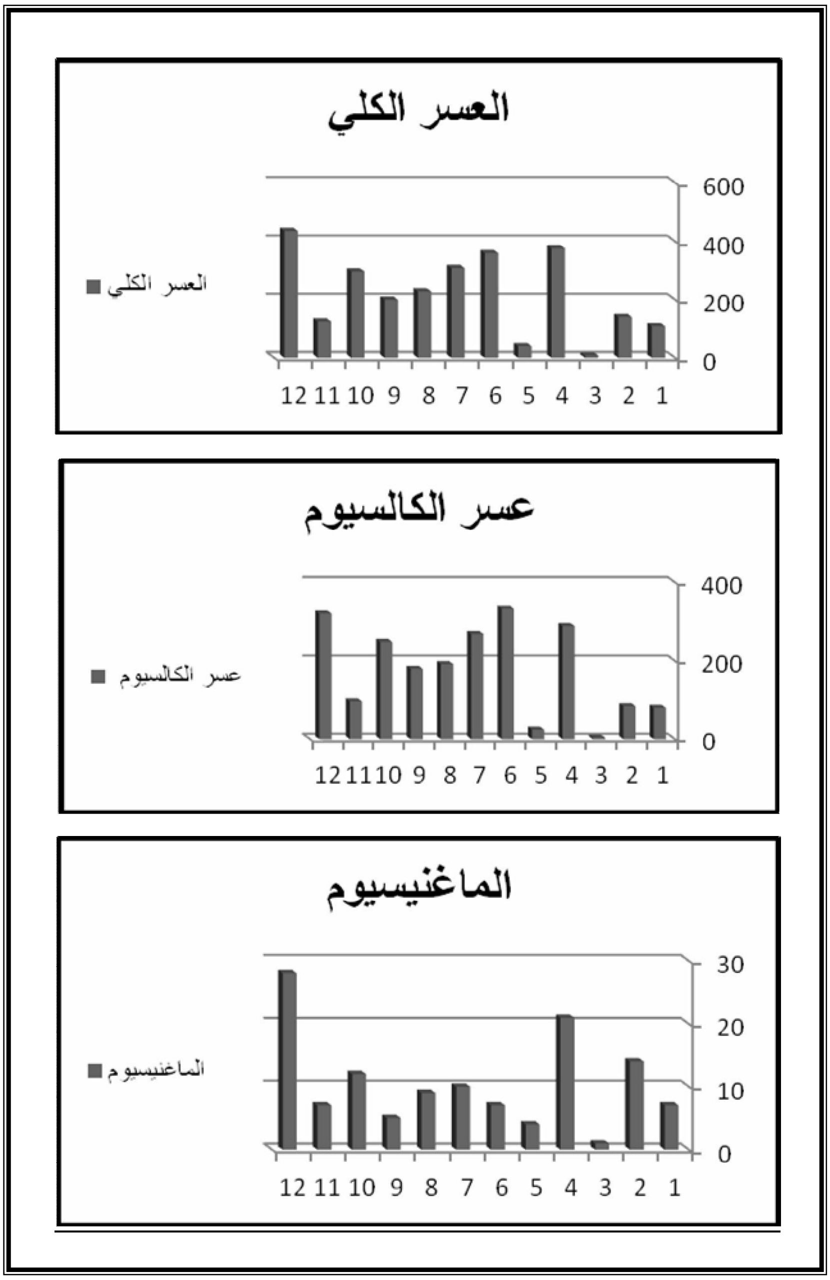
شكل رقم (١٧) مقدار التباين بين قيم النترات والكلوريدات والكبريتات والأملاح الذائبة الكلية في عينات الماء بمنطقة الدراسة




المصدر: من عمل الباحثة.

شكل رقم (١٨) مقدار الاختلاف بين قيم العسر الكلي

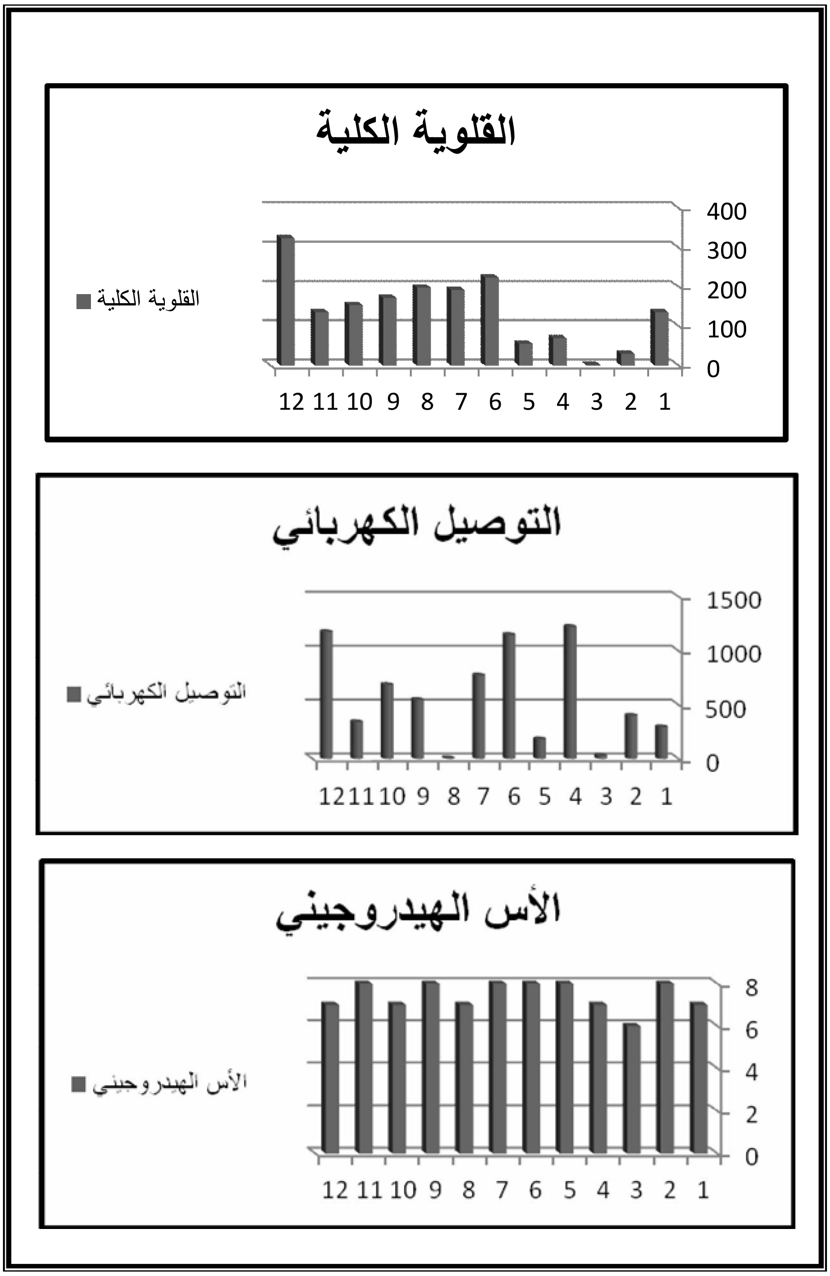
وعسر الكالسيوم والماغنيسيوم




المصدر: من عمل الباحثة.

شكل رقم (١٩) مقدار الفرق بين قيم القلوية الكلية

والتوصيل الكهربائي والأس الهيدروجيني




المصدر: من عمل الباحثة.

**٣ ــ ٣ مياه السدود (الجريان السطحي):**

يشمل مصطلح المصادر المائية السطحية جميع أنواع المياه المتوفرة في الأنهار والخزانات والسدود، والأودية الموسمية والبحيرات الطبيعية والتي تزيد كثيراً عن تلك المتاحة في باطن الأرض. (عامر، ٢٠٠١م، ص ٣٨)، ولكن يلاحظ بأن محافظة تنومة هنا يقتصر فقط على الأودية الموسمية ذات التصريف المائي الضئيل والتي تنتشر في أرجائه ويختلف تصريفها المائي تبعاً لظروف هطول الأمطار في المنطقة ولطبيعة المنطقة ونوع التربة والبيئة التي توجد فيها.

وتشكل المناطق المرتفعة من السلسلة الجبلية منطقة تقسيم للمياه وبدراسة اتجاه سير خط تقسيم المياه بمحافظة تنومة نلاحظ تراجعه إلى الغرب، في حين تنحدر منه الأودية إلى المناطق المنخفضة. وتأخذ الأودية اتجاهات مختلفة فنجد البعض منها ينحدر الى الجهة الغربية منها باتجاه تهامة وإلى الجهة الشرقية. وهناك بعض الأودية في تنومة يمكن أن تجري في أي وقت من العام حسب هطول الأمطار التي تشهدها شهور العام كلها مثل وادي ترج المشهور في التاريخ. لوحة رقم (١٥).

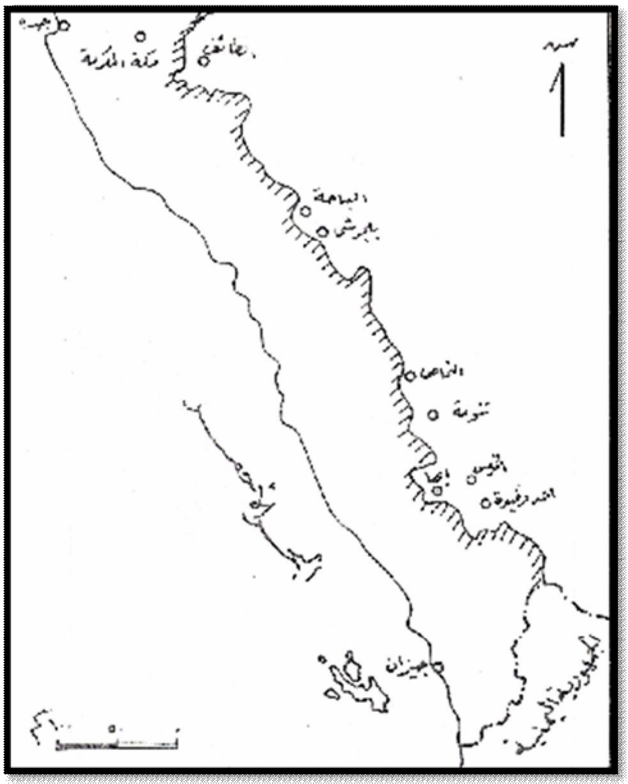


**لوحة رقم ( ١٥) لوادي ترج الموجود بمحافظة تنومة**

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة.

فالشكل العام لتصريف أودية إقليم عسير انحدارها من سروات عسير صوب البحر الأحمر من حدود اليمن جنوباً حتى الليث شمالاً. شكل رقم (٢٠).

شكل رقم (٢٠) موقع محافظة تنومة بالنسبة لخط تقسيم المياه




المصدر: محمد مصلح الثمالي، ( ب.ت )، مواقع المدن السعودية، ص ٢٤.

وعندما تسقط الأمطار على سطح الأرض فإن جزء منها هذه المياه تترشح إلى باطن الأرض وتغذي المياه الجوفية، وجزء منها يتحرك على سطح الأرض وفقاً للجاذبية الأرضية وهذه الحركة تسمى بالجريان السطحي ويعرف بأنه عملية حركة المياه على سطح الأرض والتي تصل إلى الأنهار والبحيرات والجداول ومنها إلى البحار والمحيطات.

ولعل أبرز العوامل الجوية التي تؤثر على الجريان السطحي هي نوع الهطول سواء كانت أمطار أو ثلوج، وكثافة الهطول، وكميته، ومدته، والتوزيع المكاني والزمني له، واتجاه حركة العاصفة. في حين تنحصر الخصائص الفيزيائية التي تؤثر في الجريان السطحي على نوع الغطاء النباتي، ونوع التربة، وحوض الصرف (الوادي)، وطبوغرافية الأرض، وشكل

شبكة تصرف مجاري الوادي، ووجود أنماط تمنع من اســتمرار الجريــان مثــل: الــبرك، والبحيرات، والخزانات، والمصارف، وغير ذلك في حوض الوادي (١).

ولعل تصلب التربة ونقصان حجمها في منتزهات محافظة تنومة الناتج عن تعرض التربة لحمولات وضغوطات خارجية مع مرور الزمن أدت إلى زيادة الجريان السطحي للمياه وقلة امتصاص التربة للمياه، وجدول رقم (١٥) يبين متوسط الامطار الــسنوي وكميــة الميــاه المتدفقة لبعض الأودية بمحافظة تنومة[1].

جدول رقم (١٥) المتوسط السنوي للأمطار ومتوسط الجريان السطحي

لبعض الأودية بمنطقة الدراسة

| الـــــــوادي | متوسط الأمطار السنوية الساقطة على الحوض/مم | كمية الميــاه المتدفقة من الحوض /م٣ |
|---|---|---|
| وادي خبيب | ٣٠٠ | ٩٣,٦٦١ |
| وادي المرزق | ٣٠٠ | ٩٧,٩٨٤ |
| وادي النقب | ٣٠٠ | ١٠٠,٨٦٦ |
| وادي المطعن (الملتقى) | ٣٠٠ | ١١٥,٢٧٦ |
| وادي عشروبين | ٣٠٠ | ١٢٢,٤٨٠ |
| وادي الأربوعة | ٣٠٠ | ٣٦٠,٠٠ |

المصدر: مكتب الدكتور/ حمود الثبيتي، لهندسة ودراسات المياه والتربة والدراسات الجيولوجية، ١٤٣١هـــ.

(١) www.h-wr.com/portal/news.php?action=view&id=4

وتعد الأمطار التي تهطل على محافظة تنومة في فصل الصيف أمطار موسمية غزيرة. لوحة رقم (١٦) فبرغم من ان منطقة الدراسة منطقة صحراوية قليلة الأمطار في المجموع الشهري او اليومي الا انها ربما تكون خطيرة بسبب الانحدار مما ينتج عنها في أغلب الأحيان سيول مدمرة تهدد حياة السكان، وتشكل عقبة في طريق التنمية. فتتسبب السيول المتعاقبة على منطقة الدراسة في إحداث مجموعة من التغيرات البيئة الطبيعية والبشرية، وذلك كإلحاق الضرر بالمزارع والمحاصيل الزراعية، وتآكل الطبقة السطحية للتربة، وتشكيل المستنقعات والبرك، وإزهاق الأرواح، وتدمير الطرق والمباني، وإزالة الحدائق والأشجار، وتعطيل الخدمات العامة، وزيادة تكاليف البناء والتشييد.



**لوحة رقم (١٦) منظر عام لهطول الأمطار بمحافظة تنومة**

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة.

وبرغم من أن المياه السطحية والتي خلفها سقوط الأمطار تظهر بمنطقة الدراسة على هيئة جريانات سيلية في الأودية والشعاب، إلا أن جميع الأودية التي تقطع المرتفعات الجبلية تعتبر أودية جافة في فترات سقوط الأمطار فقد يجري البعض منها فترات قصيرة ثم يجف، وقد فطن الأهالي لذلك بأن أقاموا سدود ترابية لحجز مياه هذه الأودية والانتفاع بها ومن أهم هذه السدود الترابية سد الصفحة، وسد آل محدل ولكن سرعان ما كانت تنجرف هذه السدود أمام التيارات المائية السريعة في بعض هذه الأودية وكانت تغرق الزراعة. فقامت الدولة متمثلة في وزارة الزراعة والمياه بالحرص على الاستفادة من المياه الجارية فوق السطح بتطوير شبكة واسعة من السدود لغرض تجميع المياه السطحية والاستفادة منها بالشكل الأمثل، علاوة على ما توفره تلك السدود من حماية السكان ضد السيول، ورفع مستوى المياه الجوفية وتعويض الناقص منها بسبب استخراج المياه من الآبار، عن طريق تغلغلها داخل باطن الأرض، وكذلك تساعد المياه المحجوزة خلف السدود على توفير مباشر لمياه الشرب والري والزراعة (وزارة الزراعة والمياه بمنطقة عسير، ١٤٣٤هـ).

## ثانياً: مشاريع المياه بمحافظة تنومة:

تقتصر مشاريع المياه بمحافظة تنومة بناء على تقارير وزارة المياه والكهرباء التابعة لمنطقة عسير وفرع المياه بالنماص على المصادر التالية: مياه الآبار الحكومية و(المشاريع المصغرة) ، والآبار الخاصة بالأهالي، والسدود (سد الدهناء، وسد غالبة، وسد وادي ترج).

كما تبين تلك التقارير أن أكثر من ثلثي المستهلك من مياه الشرب بمنطقة الدراسة يعود إلى الآبار الخاصة بالأهالي أي ما يعادل ٧٥% أو ٨٠%، تليها في المركز الثاني مياه السدود بما يعادل ٢٠% في حين لم تتجاوز نسبة الاستفادة من الآبار الحكومية سوى ٢ أو ٥% من الاستهلاك العام لمياه الشرب بمنطقة الدراسة. جدول رقم (١٦).

جدول (١٦) كمية نسبة تزويد سكان المنطقة بمياه الشرب

| المصـــــــدر | النسبـــة% |
|---|---|
| الآبار الحكومية | ٥ |
| السدود | ٢٠ |
| الآبار الخاصة | ٧٥ |

المصدر: وزارة المياه والكهرباء بمنطقة عسير (فرع المياه بالنماص)، ١٤٣٢هـ/٢٠١١م.

### ٣ ـ ٢ ـ ١ الآبار الحكومية (والمشاريع المصغرة):

حرصت الحكومة متمثلة في وزارة المياه والكهرباء منذ زمن على معالجة الأزمة المائية التي تواجه سكان منطقة الدراسة، فالمواطنون في محافظة تنومة يتعرضون إلى نقص شديد في مواردهم المائية خاصة وأن عدد السكان في تزايد مستمر، ولعل أبرز الوسائل التي قامت بها وزارة المياه والكهرباء لمعالجة هذه المشكلة هي في حفر سبع آبار حكومية موزعة على قرى محافظة تنومة، كان يتم من خلالها الاستفادة من المياه الجوفية من أجل توفير مياه الشرب للسكان. ولكن في الوقت الراهن لم تعد تنتج كميات كبيرة من المياه نتيجة لتدني مستويات المياه بسبب تأخر سقوط الأمطار وتذبذبها.

تصل كمية الإنتاج الكلي من مياه الآبار الحكومية ٢ أو ٥ % من حجم مصادر مياه الشرب على مستوى المنطقة. (وزارة المياه والكهرباء بمنطقة عسير، ١٤٣٢هـ)، ويلاحظ أن أعظم كمية إنتاج لمياه الشرب عن طريق الآبار الحكومية تأتي عن طريق بئر العوصاء التي حفرت قبل ٣٠ سنة والتي لا تزال تزود منازل قرى العوصاء وآل يحمد بالماء إلى وقتنا الحاضر وذلك بنسبة ٤٦% من إجمالي المياه المنتجة من الآبار الحكومية. وتليها بئر عمرو الشعف التي حفرت قبل ٣٠ عام وكانت تسقي لقرى عمرو والعشر، وبئر سبت تنومة التي حفرت قبل٤٠ عام والتي كانت تسقي منازل السبت وآل صفوان وآل حزيبر وآل مراحب وآل السميح وذلك بنسبة ٢٨,٢ % و ٢٥,٨% على التوالي.في حين توقف بئر القـــذال وبئر

آل دحمـــان عن الإنتاج، فبئر القذال لم تسق قرى القذال سوى بضعة أشهر ثم جفت، وكذلك بئر آل دحمان التي حفرت قبل ٣٥ عام والتي كانت تسقي قرى آل دحمان لم تستمر سوى ستة أشهر ثم جفت. مما دعاء وزارة المياه والكهرباء متمثلة في فرع النماص لإنشاء بئري منصبة والحصون اللتان سوف يبدأ تشغيلهما قريباً بإذن الله. جدول رقم (١٧). شكل رقم (٢١). لوحة رقم (١٧).

جدول رقم ( ١٧) الخصائص العامة للآبار الحكومية بمحافظة تنومة

| اسم البئر | نوع مادة البناء | عمق البئر م | قطر البئر م | نوع آلة السحب | حجم أنابيب السحب (بوصه) | كمية الإنتاج م٣/الشهر |
|---|---|---|---|---|---|---|
| العوصاء | الإسمنت | ١٤م | ٥,٥٠م | مكينة ديزل | ٤ بوصه | ١٣٥م٣ |
| سبت تنومة | الإسمنت | ٢٠م | ٥,٥٠م | رأس كهرباء | ٤ بوصه | ٧٦م٣ |
| آل دحمان | الإسمنت | ١٧م | ٥,٦٠م | رأس كهرباء | ٤ بوصه | متوقف |
| عمرو الشعف | الإسمنت | ٢٧م | ٤,٣٦م | مكينة ديزل | ٤ بوصه | ٨٣ م٣ |
| القذال | الإسمنت | ١٣م | ٣,٥٠م | مكينة ديزل | ٤ بوصه | متوقف |
| منصبة | الإسمنت | ٣٠م | ٥,٦٠م | مكينة ديزل | ٤ بوصه | سيتم تشغيله قريباً |
| الحصون | الإسمنت | ٢٥م | ٥,٦٠م | مكينة ديزل | ٤ بوصه | سيتم تشغيله قريباً |

المصدر: وزارة الكهرباء و المياه، فرع المياه بالنماص، ١٤٣٣هـــ/٢٠١٢م.

وقامت وزارة المياه أيضاً بإنشاء برنامج السقيا الحكومي الذي بدىء عام ١٤٣١هـ على يد متعهدين يتعاقدون مع الدولة، ولقد أسهم برامج السقيا للمواطنين بواقع ٧٠٠ رداً بمعدل رد واحد كل ٦٠ يوم سعة ١٢طن، وبلغت نسبة الاستفادة من هذه السقيا ١٨% من حجم مصادر مياه الشرب على مستوى منطقة الدراسة.



**لوحة رقم (١٧) الآبار الحكومية بمحافظة تنومة**

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة.

### ٣ــ٢ــ٢ الآبار الأهلية (الخاصة):

لقد اضطر سكان محافظة تنومة إلى حفر الأرض للتفتيش عما يختبئ فيها من مياه سواء بالطريقة اليدوية القديمة أو الطريقة الحديثة التي تشتمل على الآبار الحجرية والخرسانية والأنبوبية، عندما رأوا بأن المشاريع الحكومية غير كافية لسد احتياجاتهم المتزايدة على الطلب على المياه وبذلك أصبحت المياه الناتجة عن الآبار الخاصة بأهالي المركز هي أهم الموارد التي اعتمد ولا يزال يعتمد عليها السكان في المنطقة فلقد بلغت نسبة تزود سكان المركز لمياه الآبار الخاصة إلى ٧٥% مقارنة بمصادر الشرب الأخرى بالمنطقة.

ويتفاوت حجم وعمق الآبار الخاصة بالأهالي بمحافظة تنومة من بئر لأخر، فتصنف إلى آبار ضحلة لا يزيد عمقها عن ٣٠ و٣٥ متراً، وآبار عميقة تمتد لأكثر من ٢٠٠ متراً، وتنتشر الآبار الخاصة بالأهالي بشكل مبعثر، وهي معقولة العدد فيكاد لا يخلو منزل من وجود بئر بجواره، وذلك نظراً لاعتماد الأهالي عليها في قضاء حاجاتهم اليومية.

ولكن اعتماد السكان الكلي بمحافظة تنومة على مياه الآبار الخاصة يجعلهم في وضع صعب في حال تعرض المنطقة للجفاف وندرة الأمطار.

**٣-٢-٣ السدود:**

تعكف وزارة المياه ممثلة في فرعها بمنطقة النماص على إعداد دراسة لمعرفة الجدوى من إنشاء العديد من السدود بمحافظة تنومة لتضاف لـ ٣ سدود القائمة بالمحافظة، وتهدف إلى تزويد السكان بالمياه العذبة. ويأتي ذلك في وقت يتخوف فيه الجميع من جراء قلة هطول الأمطار على محافظة تنومة، وهو الأمر الذي إن استمر فهو ينذر بمشكلة نقص للمياه، خاصة مع دخول موسم الصيف الذي يزيد فيه الاستهلاك عادة.

وتختلف السدود المنفذة بمحافظة تنومة والمقترح إنشائها بتفاوت حجم الأودية وكمية المياه بها والهدف الأساسي من إنشائها جدول رقم (١٨)، وكما ذكرت الطالبة مسبقاً بان محافظة تنومة يضم ثلاث سدود فقط تبلغ نسبة تزود سكانه منها بنسبة ٢٠% مقارنة بمصادر المياه الأخرى الموجودة بالمحافظة وهما سد الدهناء الخرساني الذي يقع بين حافتي جبال الدهناء في الجهة الجنوبية من محافظة تنومة والذي تم تنفيذه عام ١٤٠٥هـ بتكلفه مالية بلغت حوالي ٤,٥ مليون ريال، بطول ٦٥م وارتفاع السد ١٦م، و٠٢٥٠ بطاقة تخزينية ١,٢٠٠م٣، وسد غالبة الترابي والذي أنشأته إدارة تنفيذ المشاريع بوزارة الزراعة والمياه على وادي ترج شمال شرق محافظة تنومة، واستفاد من مخزونه المائي قرى وادي ترج والحفير، وكان قد افتتح في عام ١٤٣١هـ بطول ١٣٩م وطول مفيض ٤٥م وارتفاع السد ١٦م

وبسعة تخزينية بلغت أكثر من ٧٧٣٣٠٠م قامت على تنفيذه شـــركة الوجيـــه للتجـــارة والمقاولات، وسد وادي ترج الخرساني الذي بلغ طوله ٩٠م وارتفاع ٢٧م وسعته التخزينية بلغت ١٠ مليون متر مكعب وكان الغرض الرئيسي من انشائه لتأمين مياه الشرب للقـــرى المجاورة للسد. شكل رقم (٢١) وشكل رقم (٢٢) ولوحة رقم (١٨). ولوحة رقم (١٩). ولوحة رقم (٢٠).

يوجد كذلك مجموعة من السدود بمحافظة تنومة تم دراستها دراسة أولية مـــن قبـــل مكاتب الثبيتي لهندسة ودراسات المياه والتربة والدراسات الجيولوجية بأنها بطلب من وزارة الزراعة والمياه وتتمثل في: سد وادي المطعن (الملتقى)، وسد وادي النقيـــب، وســـد وادي المرزق، وسد وادي عثروبين، وسد وادي خبيب.

وكان من ضمن السدود المقترح إقامتها بمحافظة تنومة سد الأربوعة وموقعه المقتـــرح شرق منطقة الدراسة بحوالي ٥ كم على بدايت أحد الشعاب المكونة لوادي بقرة، ويتصف موقعها بالوعورة وكثافة الأشجار، ولكن بالرغم من أنه لا توجد سدود قائمة أو مقترحـــة على الشعب المقترح إنشاء السد عليه أو أحد فروعة وكذلك برغم من أنه لا توجد أبار في الموقع سواء أنبوبية كانت أو يدوية. إلا أن مكتب الثبيتي الذي قـــام بدراســـة البيانـــات والمعلومات المتاحة والوضع الهيدرولوجي للموقع المقترح أوصى بعدم إنشاء السد في هـــذا الموقع ويرجع السبب في ذلك إلى صغر حجم كمية المياه الواردة من الحوض الجابي.

جدول رقم (١٨) السدود المنفذة والمقترح إنشائها بمحافظة تنومة

| م | السد | الموقع | النوع | الغرض من السد | الطول (متر) | الارتفاع (متر) | سعة التخزين (متر مكعب) | تاريخ التنفيذ | الملاحظات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | الدهناء | بين حافتي جبل الدهناء في الجهة الجنوبية لتنومة | خرساني | للاستعاضة الشرب | ٧٠ | ١٣ | ١,٢٠٠ مليون | ١٤٠٤/١٤٠٥هـ | منفذ بتكلفة مالية تقدر بـ٤,٧مليون، ويخدم عدد كبير من القرى يصل إلى حدود آل مُرُّوح غرباً |
| ٢ | غالبة | على وادي ترج شمال شرق المدينة | ترابي | للاستعاضة الزراعة | ١٣٩ | ١٦ | ١،٠١٥مليون | ١٤٢٧/١٤٢٨هـ | قامت على تنفيذه شركة الوجيه للتجارة والمقاولات بالتضامن مع السروات |
| ٣ | وادي ترج | على وادي ترج محافظة النماص | خرساني | الشرب | ٩٠ | ٢٧ | ١٠ مليون | قيد التنفيذ | — |
| ٤ | وادي المطعن (الملتقي) | على وادي المطعن جنوب النماص ٥٠كم | — | لتأمين مياه الشرب | ٣٥ | ١٠ | ١٢٠٠٠٠ | مقترح تنفيذها | لا توجد آبار في الوادي المقترح إقامة السد عليه أنبوبية كانت أو يدوية |

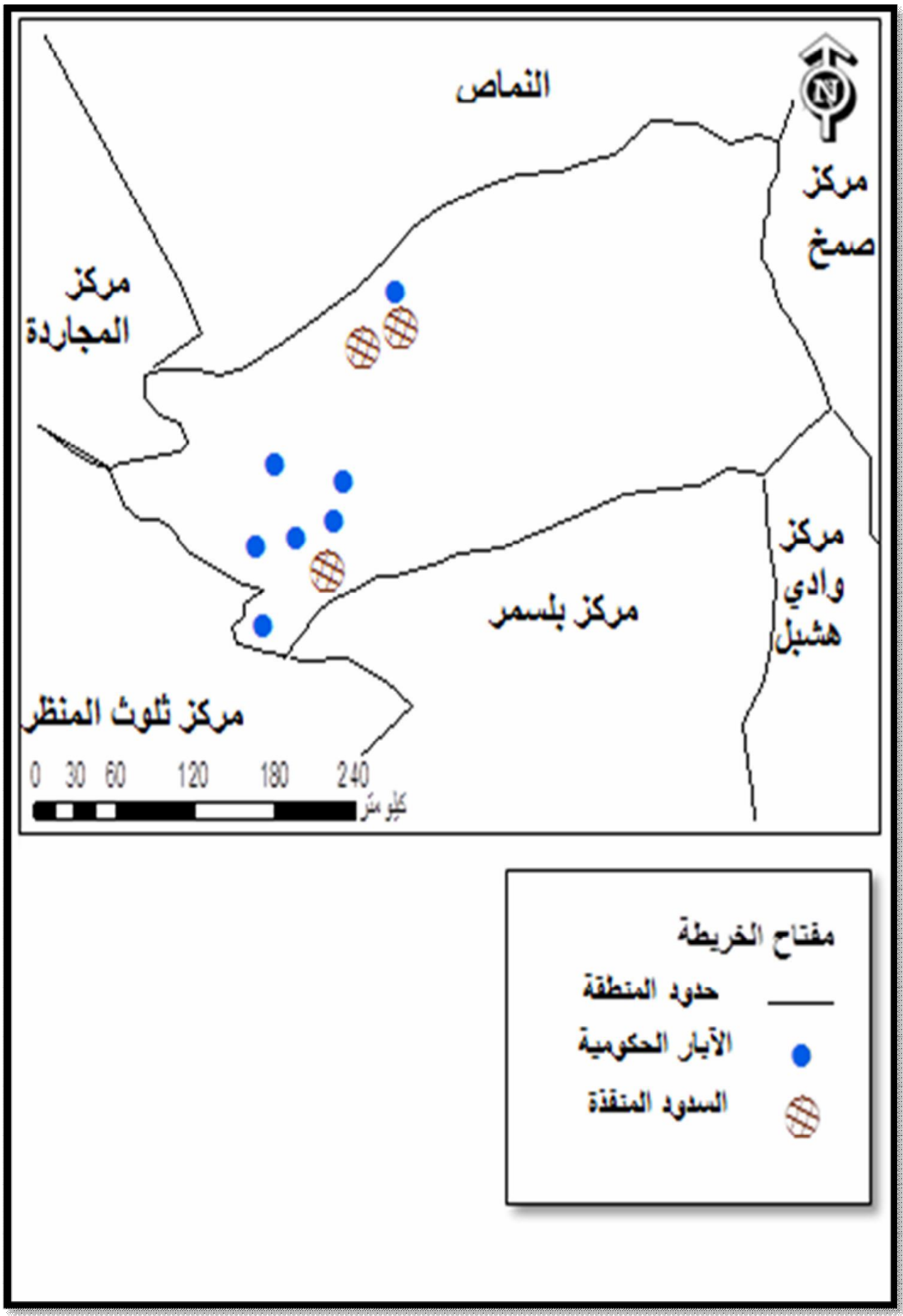
المصدر: وزارة الكهرباء والمياه بعسير، ومكتب الدكتور / حمود الثبيتي، لهندسة ودراسات المياه والتربة والدراسات الجيولوجية ١٤٣١هـ.

تابع جدول رقم (١٨) السدود المنفذة والمقترح إنشائها بمحافظة تنومة

| م | السد | الموقع | النوع | الغرض من السد | الطول (متر) | الارتفاع (متر) | سعة التخزين (متر مكعب) | تاريخ التنفيذ | الملاحظات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٥ | وادي النقب | على وادي النقب جنوب النماص بحوالي ٣٥كم | — | لتأمين مياه الشرب | ٤٥ | ١٠ | ١١٠,٠٠٠ | — | لا توجد سدود قائمة على مقربة من الموقع المقترح لإقامة السد |
| ٦ | وادي المرزق | على وادي المرزق جنوب النماص بحوالي ٤٥كم | — | لتأمين مياه الشرب | ٢٥ | ٩ | ١٠١,٢٥٠ | — | توجد قرى أهلها بدو يشتغلون بالرعي بالقرب من موقع إقامة السد |
| ٧ | وادي عشروبين | على وادي عشروبين جنوب النماص بحوالي ٤٥كم | — | لتأمين مياه الشرب | ٥٥ | ١٠ | ١٢٦,٠٠٠ | — | طول بحيرة تخزين السد بلغت حوالي ٢٥٠متر تقريباً |
| ٨ | وادي خبيب | على وادي خبيب جنوب النماص بحوالي ٤٠كم | — | لتأمين مياه الشرب | ٢٥ | ٩ | ٩٧,٢٠٠ | — | طول بحيرة تخزين السد بلغت حوالي ٢٤٠ متر تقريباً |

المصدر: وزارة الكهرباء والمياه بعسير، ومكتب الدكتور / حمود الثبيتي، لهندسة ودراسات المياه و التربة والدراسات الجيولوجية، ١٤٣١هـ.

شكل رقم (٢١) مواقع الآبار الحكومية والسدود المنفذة بمحافظة تنومة

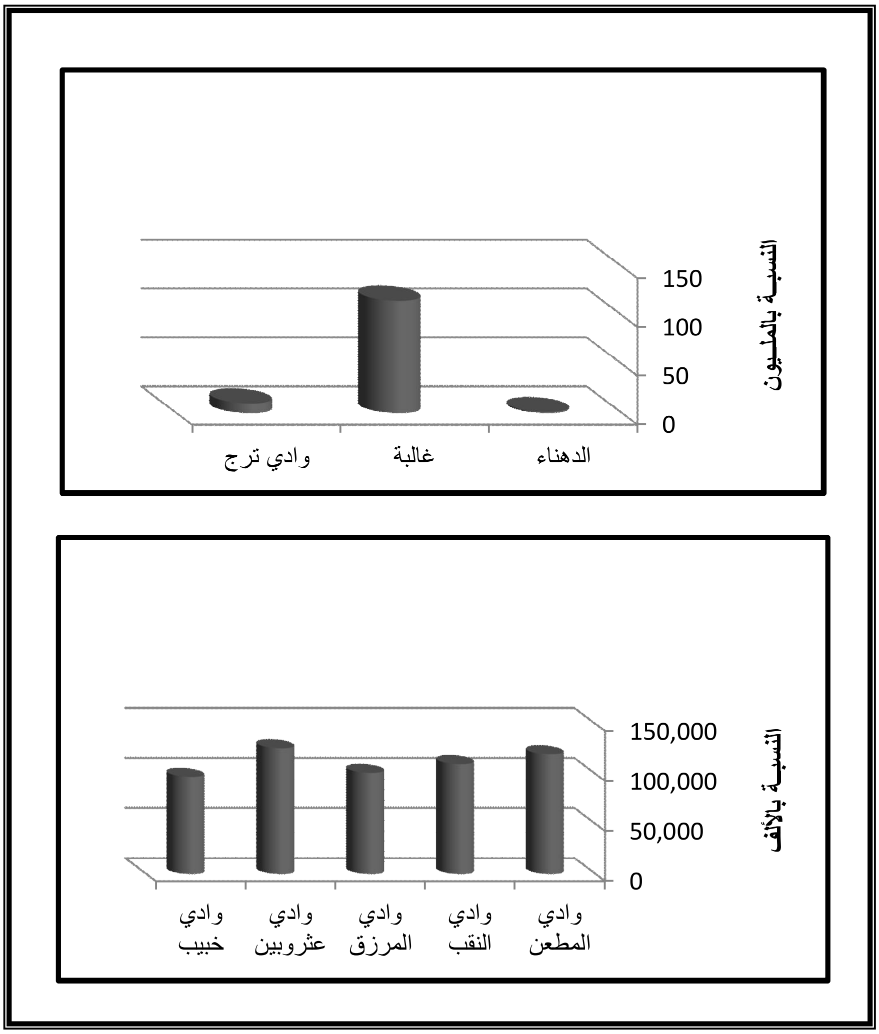



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات وزارة الكهرباء والمياه، فرع المياه بالنماص، ١٤٣٣هـ/٢٠١٢م.

ويختلف الغرض من إنشاء مجموعة السدود بمحافظة تنومة سـواء المنفذة كانـت أو المقترحة، فسدي الدهناء وغالبة المنفذة بمنطقة الدراسة قامتا لغرض الاستعاضة فهي تـساهم في تعويض الفاقد من المياه الجوفية التي تم استهلاكها من قبل سكان المحافظة نتيجة لزيـادة الطلب على المياه، في حين جميع السدود المقترح إقامتها بمحافظة تنومة بالإضافة لسد وادي ترج الذي هو قيد التنفيذ سوف يكون الغرض من إنشائها لتخزين المياه لتأمين مياه الشرب. ولكن في الآونة الأخيرة لم تعد السدود تودي دورها بسبب قلة الميـاه ونـدرة الأمطـار المتساقطة على منطقة الدراسة.

وكان يوجد بمحافظة تنومة فيما مضى أيضاً أكثر من خمسة عشر عين مائية كانـت تعد أحد المصادر المهمة نظراً لاستخدامها في سقيا الحيوانات والمزارع. وهذه العيون يتـأثر منسوبها من الماء ايضاً تبعاً لغزارة الأمطار أو قلتها.

شكل رقم (٢٢) السعة التخزينية للسدود القائمة والمقترحة بمحافظة تنومة




المصدر: من عمل الباحثة.



**لوحة رقم (١٨) سد وادي غالبة الواقع على وادي ترج شمال شرق المدينة**

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة.




**لوحة رقم (١٩) المخزون المائي لسد وادي غالبة**

المصدر:الدراسة الميدانية للباحثة.



**لوحة رقم (٢٠) سد وادي ترج**

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة.

# الفصل الرابع

## الميزانية المائية واستخداماتها
## و أسباب تدهور الوضع المائي بمحافظة تنومة

**تمهيد**

**أ ) الميزانية المائية لمحافظة تنومة.**

**ب ) استخدامات المياه :**

**١ ) الاستعمال المنزلي والإنساني.**

**٢ ) الاستعمال الزراعي.**

**٣ ) الاستعمال الصناعي.**

**٤ ) الاستعمال للأغراض البلدية.**

**ج ) أسباب تدهور الوضع المائي بالمحافظة :**

**١ ) محدودية الموارد المائية.**

**٢ ) مشكلة التلوث المائي.**

**٣ ) عدم الاستفادة من التقدم التقني.**

**٤ ) تزايد عدد السكان مما زاد معدلات الاستهلاك المائي.**

**٥ ) قلة الوعي في استهلاك المياه.**

**٦ ) العشوائية في حفر الآبار.**

# الميزانية المائية و استخدامات المياه بمحافظة تنومة

## تمهيد

يعالج هذا الفصل ثلاث مواضيع رئيسية، يتمثل الأول منهما في دراسة استخدامات المياه بمحافظة تنومة جانب الطلب وهو موضوع هام يقتصر على استخدام المياه العذبة السطحية منها والجوفية المتجددة، ويتمثل الموضوع الثاني في دراسة الميزانية المائية بها لتحديد الفجوة بين العرض والطلب، في حين يلقي الموضوع الثالث من الدراسة بعض الضوء على أسباب تدهور الوضع المائي بالمنطقة.

### أ ) الميزانية المائية لمحافظة تنومة:

لتحديد الفجوة المائية في محافظة تنومة يتطلب الأمر تحديد الكميات المطلوبة من المياه لتلبية الاحتياجات المحلية وتحديد الكميات المتاحة من المياه ومن ثم تحديد الفجوة بينها.

ولتحديد الكميات المتاحة من المياه بمنطقة الدراسة سوف تقوم الباحثة بدراسة العلاقة بين كمية التساقط والتبخر حسب معادلة ثورنثويت وهي ما تعرف (بمعادلة التبخر نتح الأقصى) فالتبخر يلعب دوراً مهما في الدراسات الهيدرولوجية بالإضافة إلى كميات السواقط والمياه السطحية الجارية وخاصة في دراسة الموازنة المائية لأي منطقة، فمعرفة التبخر يمكن اعتباره أساساً ثابتاً لمعرفة الاحتياجات المائية للسكان محافظة تنومة لجميع الاستخدامات.

يتم حساب المعادلة بالطريقة التالية $PET = 1.6(10\ T/I)\ a$ حيث أن:

PET هي قيمة النتح – تبخر الأقصى (ملم / شهر)

T هي معدل درجة الحرارة.

I هي قرينة درجة الحرارة و تتكون من مجموع اثني عشر قرينة شهرية.

a دالة القرينة الحرارية وهي ثابتة.

وقد طبقت المعادلة التالية على مراحل كالتالي :

المرحلة الأولى :قامت الباحثة بتحويل الأمطار من ملم إلى بوصة عن طريق قسمة Pعلى 25.45 معادلة رقم (1)

المرحلة الثانية : حساب قيم (I) عن طريق المعادلة:

(T/5) 1.514معادلة رقم (2)

المرحلة الثالثة : حساب قيمة (a) عن طريق المعادلة :

(0.000000675 I*3))-(0.0000771 I**2))+(0.01792 I)+0.49239

معادلة رقم (3)

المرحلة الرابعة : حساب قيمة (PE) عن طريق المعادلة :

1.6*((10*t)/I*a المعادلة رقم (4)

المرحلة الخامسة : حساب قيمة Im عن طريق المعادلة رقم (5)

Im=100(P/PE-1)

المرحلة السادسة : حساب مجموع قيمة مؤشر الرطوبة Im.

وسوف تطبق الباحثة هذه المعادلة على محطة أبها التي سبق دراستها في منـاخ منطقـة الدراسة لأن كمية أمطارها وكمية التبخر تعطي فكرة مقاربة لمنطقة تنومة حتى يتسنى توفر بيانات لمنطقة الدراسة نفسها، وذلك بحكم موقعها بالنسبة للبحر الأحمر وطبيعة تضاريسها، فمن خلال ذلك يمكننا القول بأن الأمطار بمنطقة الدراسة تعد في معظمها أمطاراً تضاريسية، فعندما تهب الرياح الموسمية الجنوبية الغربية المحملة ببخار الماء في فصل الصيف على منطقـة الدراسة فإنها تصطدم بالمرتفعات، ومن ثم تصعد إلى طبقات الجو العليا، وهناك تقل درجـة الحرارة فيحدث التكثف وتسقط الأمطار الموسمية الغزيرة في فصل الصيف ويبلغ معدلها مـا بين ٢٥٠-٥٠٠ ملم، وقد يصل المعدل إلى ما يزيد عن ٦٠٠مم سنوياً في بعض أجزائهـا الجبلية، وأمطارها صيفية والكمية العظمى منها تسقط على التلال الجبلية والسفح الغـربي

للجبال، بينما تكون أقل على السفح الشرقي للجبال بسبب تأثير الرياح الموسمية الجنوبية الغربية والتي تضع معظم حمولتها من الرطوبة على التلال الجبلية وعلى السفح الغربي للجبال. ويرجع هذا إلى تأثير اتجاه جبال عسير الشمالي - الجنوبي والذي يحد من استمرار الرياح الموسمية الجنوبية الغربية من أن تتعمق شرقاً نحو الداخل. وتمتاز هذه الأمطار بأنها تسقط بسرعة وبكميات كبيرة قد تؤدي إلى تلف المزارع والإضرار بالمحاصيل الزراعية.

أما الأمطار في فصل الشتاء فتكون أقل منها في فصل الصيف، وتسقط في فترة وجيزة وبصورة متكررة، ويبلغ معدلها ما بين ٢٠٠-٣٠٠ملم سنوياً. ومع هذا فإن كمية الأمطار الساقطة تتسم بالتذبذب في كمياتها، وعدم الانتظام في مواسم سقوطها، إضافة إلى خاصية البقاء المؤقت، والكثافة العالية.

فمحافظة تنومة عموماً تعاني من محدودية مواردها المائية الطبيعية وخاصة السطحية فالطاقة التخزينية للسدود غير ثابتة حيث تتغير مع كمية الأمطار والسيول الساقطة والتي يضيع اغلبها بعملية التبخر. أما المياه الجوفية القابلة للتجدد فمع انخفاض كمياتها فإنها تعتبر مصدراً غير ثابت لاعتمادها على الأمطار غير المنتظمة، لذلك لا تعبر كمية الأمطار المتساقطة لوحدها عن غنى أي منطقة بمواردها المائية، إذا لابد من أخذ في عين الاعتبار عملية التبخر.

ومن خلال الاستعراض السابق في الفصل الثاني لكمية الأمطار الساقطة ومقدار التبخر لمحطة منطقة أبها التي ترى الباحثة أنها أكثر شبه بمناخ منطقة الدراسة يمكننا التعرف على حالة الميزان المائي لمحافظة تنومة في السطور التالية.

**نتائج تطبيق معادلة ثورنثويت لحساب التبخر ـــ النتح الأقصى:**

تعد معادلة ثورنثويت المعدلة لسنة ١٩٥٧م شائعة الاستخدام مـــن قبـــل المختـــصين بالدراسات المناخية وبالأخص المناطق التي لا تتوافر عنها بيانات دقيقة عن الـــسعة الحقليـــة للترب ونوعية النباتات والأعماق الممتدة فيها وهذا يشمل غالباً المناطق الواســـعة. ونظـــراً لمواجهتنا للمشاكل المذكورة آنفاً عن عدم توفر بيانات ومعلومات وافية عن منطقة الدراسة، فقد تم اعتماد المعادلة المذكورة لأهميتها و امكانية استخدامها والتوصل إلى نتـــائج أقـــرب للحقيقة ترضي عملية البحث والدراسة و الجهد المضني من قبلنا لإيجاد الموازنة المائية لمحافظة تنومة بشكل دقيق بعيد عن الصدفة و المبالغة.فبتتبع العلاقة بين التساقط والتبخر يتبين مـــن خلال جدول رقم (١٩) وشكل رقم (٢٣) أن معدلات التبخر - النتح تتعاظم في أشـــهر الصيف وذلك لتعامد أشعة الشمس على مدار السرطان، في حين سجلت محطة أبهـــا أدنى معدلات التبخر - والنتح في أشهر الشتاء، وذلك لميل أشعة الشمس عن مدار السرطان. أما في أشهر الربيع وأشهر الخريف نجد أن معدلات التبخر - والنتح تتدرج تصاعدياً وتنازليـــاً بناءً على الشهر الذي يسبقه.

ونجد أن محطة أبها تسجل أعلى معدلات للتساقط في أشهر الصيف والربيع على التوالي متأثرة بهبوب الرياح الموسمية الجنوبية الغربية، ويعد شهر يوليو قمة الصيف أشـــد الأشـــهر غزارة حيث الأمطار التصاعدية حيث يبلغ متوسط التساقط به ٤٨,٩ ملـــم يليـــه شـــهر أغسطس فإبريل، بينما أدنى المعدلات سجلت في شهر نوفمبر وفبراير. ويعد فصل الشتاء أقل تبخر من الأشهر الأخرى كنتيجة لعدم فقدان المياه حيث سجل شهر يناير قمة الشتاء اقـــل الأشهر انخفاض في التبخر بمعدل ١٨,٢١ ملم، في حين سجل شهر يوليو قمة الصيف أعلى الأشهر ارتفاعاً في قيمة التبخر بمعدل ١٩,٥٩ملم.

وتتميز محطة أبها بتساقط الأمطار طوال العام إذا يبلغ متوسط التساقط ٢٢,٨ ملـــم، نظرا لوقعها في منطقة عالية الارتفاع. مما أدى إلى انخفاض في درجات الحرارة ومن ثم قلـــة عمليات التبخر في المنطقة، ويبلغ متوسط التبخر نحو ١٩,٩٦ ملم. وهي قيمـــة منخفـــضة

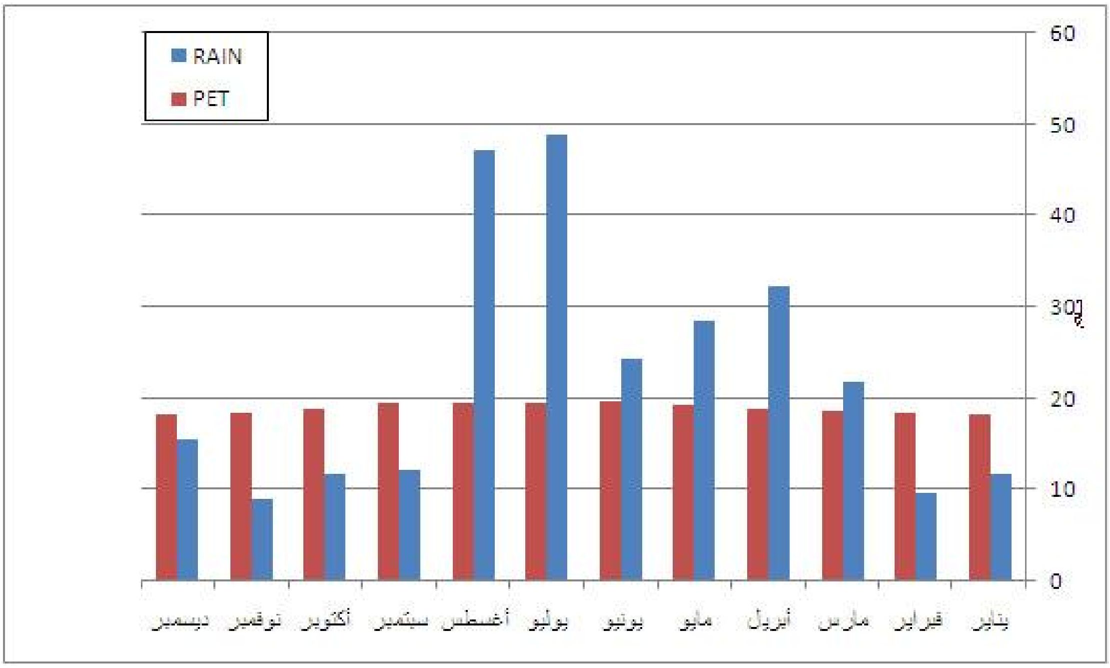
مقارنة بمحطة العقيق ٢٧,٤ملم، وقريبة من معدلات محطات الباحة والمنـــدق وبلجرشـــي (١٨,٣-٢٠-٢١,٢٠-٢٠,٠٧ملم) على التوالي.

جدول رقم ( ١٩) كميات التساقط والتبخر بالملم خلال أشهر السنة للفترة من ١٩٨٥م إلى ٢٠١١م لمحطة أبها

| أشهر السنة | المطر RAIN | التبخر PET |
|---|---|---|
| يناير | ١١,٧٠ | ١٨,٢١ |
| فبراير | ٩,٧٠ | ١٨,٤٢ |
| مارس | ٢١,٩٠ | ١٨,٦٨ |
| أبريل | ٣٢,٣٠ | ١٩,٩٣ |
| مايو | ٢٨,٦٠ | ١٩,٣١ |
| يونيو | ٢٤,٣٠ | ١٩,٦٢ |
| يوليو | ٤٨,٩٠ | ١٩,٥٩ |
| أغسطس | ٤٧,٣٠ | ١٩,٥٢ |
| سبتمبر | ١٢,١٠ | ١٩,٤٢ |
| أكتوبر | ١١,٧٠ | ١٨,٩٤ |
| نوفمبر | ٩,١٠ | ١٨,٥٥ |
| ديسمبر | ١٥,٦٠ | ١٨,٢٩ |
| المتوسط | ٢٢,٨٠ | ١٨,٩٦ |

المصدر: من عمل الباحثة.

شكل رقم ( ٢٣ ) متوسطات التساقط والتبخر لأشهر السنة




المصدر: من عمل الباحثة.

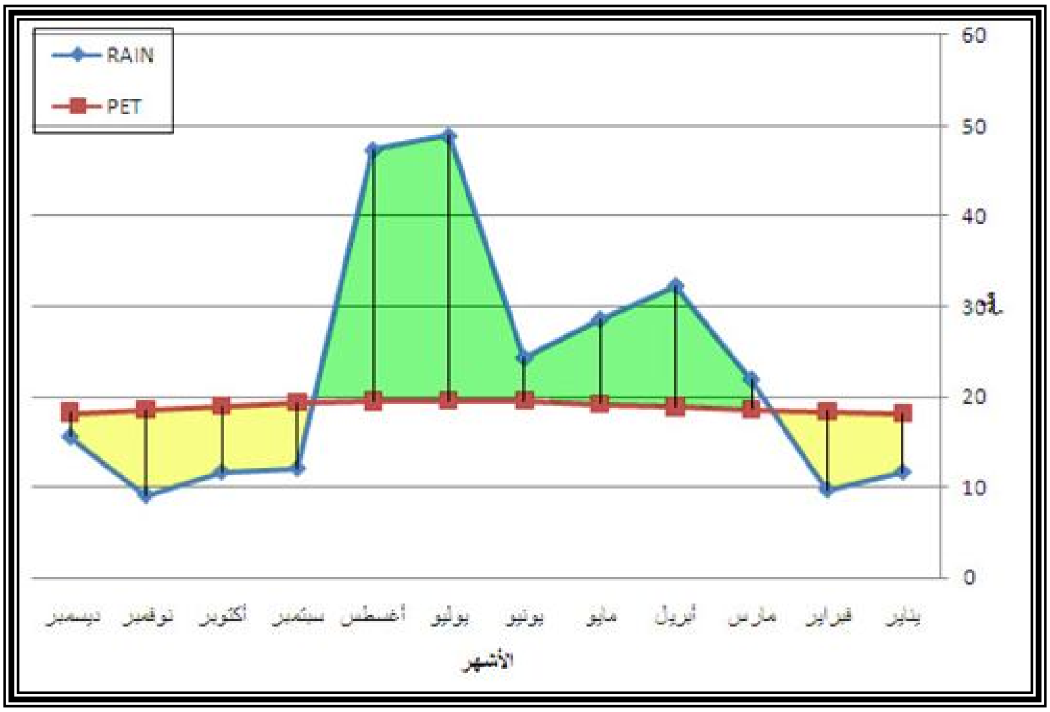
**٢- تحليل الميزان المائي لمنطقة أبها:**

يوضح الشكل رقم (٢٤) حالة الميزان المائي لمحطة أبها التي أعطت فكرة مقاربة لمناخ منطقة الدراسة حتى يتسنى توفر بيانات لمنطقة الدراسة نفسها، حيث يشير الارتفاع الشديد لمنحنى التبخر والنتح الأقصى إلى وجود عجز مائي مستمر لجميع أشهر السنة والعكس في حالة الفائض المائي، كما يبين الشكل حجم المساحة المحصورة بين معدلات المطر والتبخر والنتح الأقصى والتي يستدل منها على ضخامة العجز أو الفائض المائي لمنطقة الدراسة.

وتشير نتائج استخراج العجز في الموازنة المائية إلى أن أشهر الشتاء (ديسمبر - يناير - فبراير) وأشهر الخريف (سبتمبر - أكتوبر - نوفمبر) تعاني المنطقة فيها من عجز مائي، بينما يوجد فائض في أشهر الصيف (يونيو - يوليو - أغسطس) والربيع (مارس - إبريل - مايو). ومن الشكل يتبين أن هناك فائض في الميزان المائي بلغ نحو ١٥٣,٣% مقارنة بالعجز المائي، وهذا يشير إلى أن منطقة أبها تحظى بميزان مائي جيد ولا يوجد نقص في الموارد المائية بل تفتقر إلى طرق ترشيد الاستهلاك وحسن الاستغلال.

فتدهور الأمن المائي لا ينبع فقط من مقدار كمية المياه الموجودة بمحافظة تنومة والتي يؤثر فيها كما سبق ذكره عملية التبخر، ولكنها تعاني من ارتفاع معدلات الطلب على المياه بسبب التزايد السكاني المرتفع و ارتفاع معدل الاستهلاك الفردي للمياه الناتج عن تحسن المستوى المعيشي، وكذلك المشروعات التنموية الزراعية والصناعية الكبيرة المنفذة بمحافظة تنومة والتي تتطلب كميات كبيرة من المياه.

شكل رقم ( ٢٤ ) حجم العجز والوفر المائي بمنطقة أبها




- يشير اللون الأصفر إلى العجز المائي، بينما يشير اللون الأخضر إلى الفائض في الميزان المائي.

المصدر: من عمل الباحثة.

## ب ) استخدامات المياه :

يستخدم الماء في كثير من الاغراض الحيوية لحياة الإنسان والحيوان والنبات. ولقد قدرت وزارة المياه والكهرباء بمنطقة عسير حجم الطلب الحقيقي على المياه بمنطقة الدراسة بنحو ٣٩٦٩م٣ يومياً، فهي تُطلب لتلبية الاحتياجات المنزلية والزراعية والصناعية، كما تطلب لأغراض الترفيهية والاجتماعية (المرافق الحكومية والمستشفيات والفنادق والمدارس

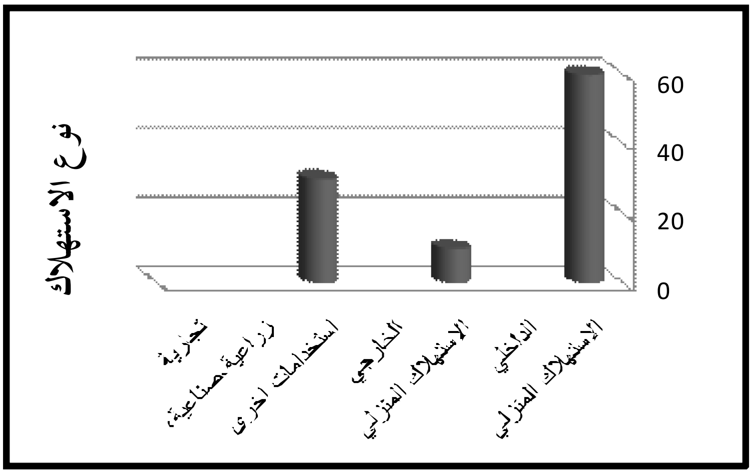
وأغراض الدفاع المدني). وتلخص استعمالات الإنسان للمياه في محافظة تنومة في الـــسطور الآتية، جدول رقم (٢٠) شكل رقم (٢٥):

جدول (٢٠) نسبة استهلاك المياه بمحافظة تنومة حسب الغرض

| نوع الاستهلاك | الاستهلاك لكل نوع |
|---|---|
| شرب واستهلاك منـــزلي | %٧٠ |
| استهلاك تجاري وصناعي والزراعي | %٣٠ |
| سقي الماشية | — |
| مجموع الاستهلاك | %١٠٠ |

المصدر: وزارة المياه والكهرباء، فرع المياه بالنماص، ١٤٣٣هـــ.

شكل رقم (٢٥) معدل استهلاك المياه بمحافظة تنومة حسب الغرض




المصدر : من عمل الباحثة.

**١ ) الاستهلاك المترلي والإنساني:**

يقصد به المياه المستعملة في الشرب والطبخ وغسيل الأواني وغسيل الملابس وتنظيف المترل والاغتسال وري الحدائق المترلية والتي يتم توفيرها من المياه الجوفية عن طريق حفر العديد من الآبار الأنبوبية واليدوية في مناطق وأجزاء واسعة من المحافظة، وهذا الاستهلاك يزيد مع زيادة عدد السكان ويختلف في محافظة تنومة من قرية لأخرى، ويصل الاستهلاك المنزلي ٧٠ % من الاستهلاك العام للمياه في منطقة الدراسة، ويحققون استعمالاتهم المائية لأغراض المنزلية من مشاريع خاصة ؛ فمنطقة الدراسة تكاد تخلو من شبكات المياه التابعة للحكومة فلا يوجد بها إلا آبار حكومية صغيرة وشبكة مياه محلاه قديمة ومصغرة وغير مجدية ويتبين من خلال الاطلاع على جدول رقم (٢١) الذي يبين الاستهلاك المائي لأغراض منزلية (فرد/ لتر/يوم، فرد /لتر/شهر) والمجموع السنوي (فرد/لتر) في محافظة تنومة بأن الطلب يزيد على المياه في شهر أغسطس وتنخفض كمية الاستهلاك في الشهور الباقية، وأن نصيب الفرد من المياه في الاستعمالات المنزلية في هذا الشهر يصل إلى (١٢٢) لتر في اليوم، وهذا يعزى إلى بداية العطلة الصيفية وتواجد المصطافين بكثرة في هذه الفترة.

جدول رقم (٢١) الاستهلاك المائـــي لأغراض منـــزلية (فرد/لتر/يوم، فرد /لتر/شهر) والمجموع السنوي (فرد/لتر) في محافظة تنومة

| الشهـــــر | المشاريع المائية (الخاصة والحكومية) | |
|---|---|---|
| | لتر/يوم | لتر/شهر |
| محرم/يناير | ١١٢ لتر / يوم | ٣٤٤٤ لتر / شهر |
| صفر/فبراير | ١١١لتر / يوم | ٣١٠٨ لتر /شهر |
| ربيع الأول/مارس | ١١٤ لتر/يوم | ٣٥٣٤ لتر /شهر |
| ربيع الثاني/أبريل | ١١٤ لتر /يوم | ٣٤٢٠ لتر /شهر |
| جمادى الأول/مايو | ١١٦ لتر /يوم | ٣٥٩٦ لتر /شهر |
| جمادى الثاني/يونيو | ١١٩ لتر /يوم | ٣٥٧٠ لتر /شهر |
| رجب/يوليو | ١٢١ لتر /يوم | ٣٧٥١ لتر /شهر |
| شعبان/أغسطس | ١٢٢ لتر /يوم | ٣٧٨٢ لتر /شهر |
| رمضان/سبتمبر | ١٢٠ لتر /يوم | ٣٦٠٠ لتر /شهر |
| شوال/أكتوبر | ١١٦ لتر /يوم | ٣٥٩٦ لتر /شهر |
| ذو القعدة/نوفمبر | ١١٥ لتر /يوم | ٣٥٦٥ لتر /شهر |
| ذو الحجة/ديسمبر | ١١١ لتر /يوم | ٣١٠٨ لتر /شهر |
| المجموع | ١٣٩١ لتر / يوم | ٤٢٠٧٤ لتر /شهر |

المصدر : وزارة المياه والكهرباء، فرع المياه بمنطقة النماص، ١٤٣٣هـــ.

تظهر مؤشرات استهلاك المياه نسب الفصلين متباينة بشكل كبير وهـــي (١١٢%، ١٢١%) على التوالي، ويرجع ذلك هنا إلى تحديد الكمية التي استهلكها السكان فـــتلاحظ الباحثة بأنه يتم استهلاك حمولة سيارتين سعة كل منها (٣٦٠٠) لتر في جميع فصول الـــسنة

ما عدا أشهر فصل الصيف يتم استهلاك حمولة ثلاث سيارات للسعة نفسها. فضلاً عن فارق في التعرفة لأسعار المياه في كلا الفصلين ففي فصل الصيف تصل إلى ١٠ريال للطن الواحد بينما في باقي فصول السنة لا يتجاوز ٧ ريال للطن الواحد. وجدول رقم (٢٢) يبين الاستهلاك المائي الفصلي (فرد/لتر).

جدول رقم (٢٢) الاستهلاك المائي الفصلي (فرد/لتر) للأغراض المنـزلية

| المعدل والنسبة | الاستهلاك المائي الفصلي (فرد/لتر) | |
|---|---|---|
| | الشتاء | الصيف |
| المعدل | ١١٢ لتر/ يوم | ١٢١ لتر /يوم |
| النسبة %* | ٤٨ | ٥١،٩ |
| المجموع السنوي** | ٢٣٣ | |

المصدر: وزارة الكهرباء والمياه، فرع المياه بالنماص، ١٤٣٣هـ.

* النسبة %: من عمل الباحثة.

** المجموع السنوي: من عمل الباحثة.

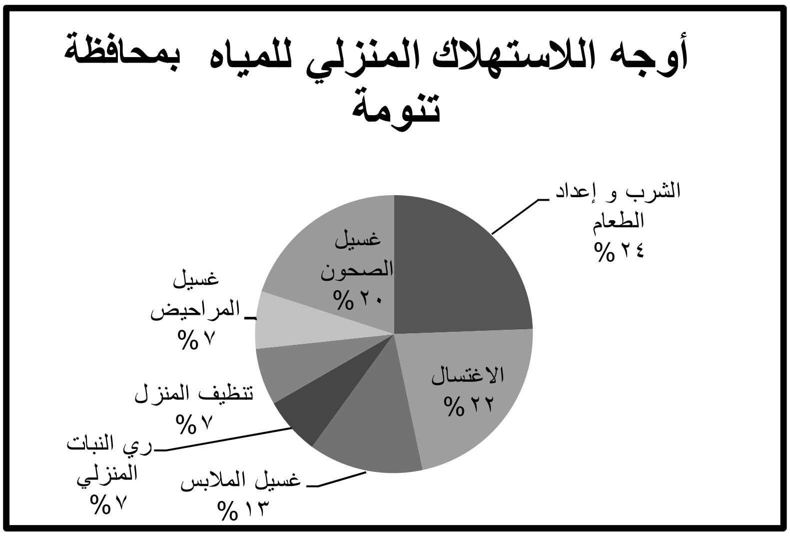
ويختلف كذلك حجم الاستهلاك المائي اليومي بمحافظة تنومة تبعاً لنوع السكن وعدد افراد الأسرة ومستوى الوعي لدى الأسرة، فكلما زادت مساحة المنـزل وعدد أفراده زادت معدلات الاستهلاك اليومية من قبل الأفراد.

ولقد قامت الباحثة بتصميم ثلاث انواع من الاستبانة لجمع أكبر قدر من البيانات المتعلقة بمنطقة الدراسة والمرتبطة بموضوع مصادر المياه واستخداماها بالمحافظة، قامت بتوزيعها على مركز الدفاع المدني ومركز البلدية والمدارس وعلى أصحاب الصهاريج (الوايتات) وأصحاب الآبار، وقامت بعد ذلك بجمعها وتفريغها باستخدام برنامج الـ Spss واستنتاج عدد من الجداول، من ثما قامت بتحليلها عن طريق برنامج الأكسل

واستخلصت من خلالها رسوم بيانية (أشكال بيانية) لتجميع وتنظيم وتلخيص البيانات العددية بصورة تساعد على فهم هذه البيانات بصورة أفضل خاصة لمتخذي القرار.

تبين من خلال معطيات الاستبيان الذي وزع على عينة من أهالي محافظة تنومة، بأن كمية المياه المستهلكة في الأغراض المترلية تختلف كذلك حسب نوع الاستخدام، فاستخدام المياه في الشرب وإعداد الطعام احتل المرتبة الأولى من بين استخدامات المياه المنزلية الأخرى، شكل رقم (٢٦) يبين أولويات استخدام المياه في الاستهلاك المترلي.

شكل رقم (٢٦) أوجه الاستهلاك المترلي للمياه بمحافظة تنومة

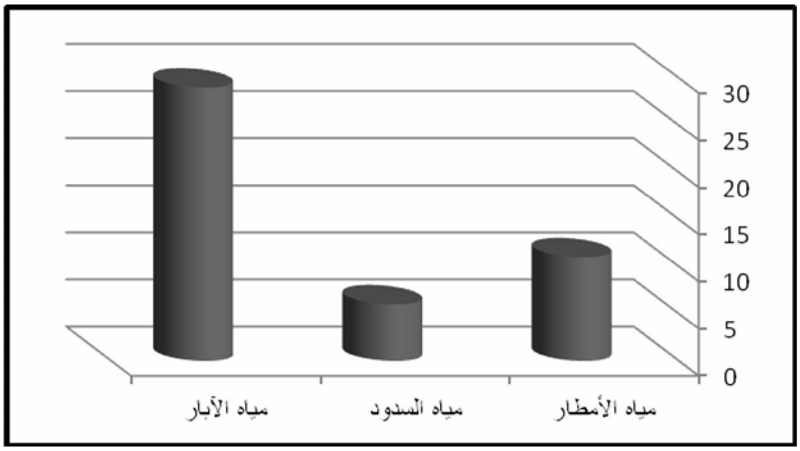



المصدر: من عمل الباحثة.

وتختلف درجة نقاء المياه التي يستخدمها سكان منطقة الدراسة في الاستعمالات المترلية، فبناءاً على نتائج الاستبيان الذي أجرته الباحثة نلاحظ بأن أغلب المياه التي يستهلكها المواطنون بمحافظة تنومة للأغراض المترلية ذات نوعية لا بأس بها فهي متوسطة النقاء مما ساعد العديد من المواطنين على الاعتماد عليها في الشرب وإعداد الطعام، في حين نرى بأن هناك قليلاً من الأهالي يعانون من رداءة نوعية المياه التي يستخدمونها ويرون بأنها غير نقية. ولعل السبب في ذلك يعود لتأثر مصادر المياه التي يستخدمونها بالملوثات المختلفة سواء كانت من تسرب مياه الصرف الصحي لها أو تأثرها بأنواع الأسمدة المختلفة والنفايات أو تآكل مواسير السحب الحديدية التي غيرت من مذاق هذه المياه ونوعيتها. شكل رقم (٢٧).

شكل رقم (٢٧) درجة نقاء المياه التي يستخدمها أهالي محافظة تنومة

في استهلاكهم اليومي للأغراض المنزلية




المصدر : الدراسة الميدانية للباحثة.

## ٢ – الاستهلاك الزراعي:

بدأت مساحة الأراضي الزراعية بمنطقة الدراسة في السنوات العشر الأخيرة تقل بسبب قلة المياه إلا أن متوسط عدد المزارع بلغ في الوقت الحالي حوالي ٢٧٣ مزرعة بمتوسط مساحة ٧٢٢,٥ دونم، ويمكن تصنيف أنواع الزراعة بمنطقة الدراسة حسب الغرض منها إلى تجارية أو إعاشية. وتتناول الطالبة في السطور التالية كل نوع وكمية احتياجاته من المياه المستخدمة بالقطاع الزراعي.

الزراعة التجارية: تعتبر أغلب المزارع بمحافظة تنومة مزارع تجارية، ويمكن تقسيمها إلى نوعين الأول المزارع المتخصصة وهي الأكثر انتشاراً فتكاد تصل نسبتها من الأراضي الزراعية بمنطقة الدراسة بـ ٦٠% ويكون دخل هذه المزارع أو معظمها من إنتاج نوع واحد من المحاصيل أو الماشية أو الدواجن أو الدواب. وتستخدم هذه المزارع طريقة الإنتاج المكثف، وتحتاج إلى استثمار كبير في المعدات والتجهيزات، والنوع الثاني من الزراعة التجارية هو المزارع المختلطة التي يتم فيها إنتاج أنواع مختلفة من المحاصيل والماشية. ومثل

هذه المزارع تنتج المحاصيل الزراعية للبيع أو لتغذية الماشية الخاصة بالمزرعة. وتقدر نسبة هذا النوع بـــ ٣٥ % من المزارع.

الزراعة الإعاشية: تنتج معظم المزارع العائلية في محافظة تنومة محصول الشعير والقمح وبعض الخضروات وهو يكفي لسد حاجة المزارعين، وتقدر نسبة هذا النوع من الأراضـــي الزراعية ٥ %، وهي تعتمد على العمالة اليدوية وتتطلب آلات زراعية بدائية، وعلى الرغم من أن المزارعين في هذا النوع من المزارع ينتجون بقدر حاجتهم إلا أن بعضهم قد يـــتمكن من بيع بعض محاصيله.

**طرق الري المستخدمة في الزراعة بمحافظة تنومة:**

كثير من بقاع الجهات الجافة بيئات صحية لمعيشة الانسان فالأرض في مثل هذه البقاع يمكن أن تغل محصولاً وفيراً متى توافر الماء للري، فالأرض التي لا يسقط ماؤها من الـــسماء، يمكن في بعض الاحيان توصيله إليها من نهر ناء، كما يمكن أن يرفع اليها من باطنها. وحاجة العالم المتزايدة إلى الغذاء إذا كانت تقدر بعدد معين من ملايين الاطنان من القمـــح والأرز والذرة وغيرها، فأنها يمكن أن تترجم إلى عدد معين من بلايين الأمتار المكعبة من الماء العذب للري، فالأرض إذن موفورة، والمناخ من حيث الحرارة وسطوع الشمس مناسب، والتربـــة موجودة، ولكن الماء هو المشكلة. ولكن ينبغي أن نشير هنا إلى أن الري لم يعد قاصراً على الجهات الجافة وشبة الجافة فحسب، بل حتى في المناطق الرطبة يستخدم الري في نطاقـــات واسعة من الأراضي الزراعية حول المدن الكبرى، حيث يساعد ذلك على ســـرعة نـــضوج ووفرة المحصولات من الخضروات التي تستهلك بالمدن، ويقدر أن نحو ٤٠% من كمية المياه المستعملة بالولايات المتحدة الامريكية عام ١٩٧٨م تستهلك في ري الارض (بحيري، ١٩٧٨م، ٢٠٢-٢٠١).

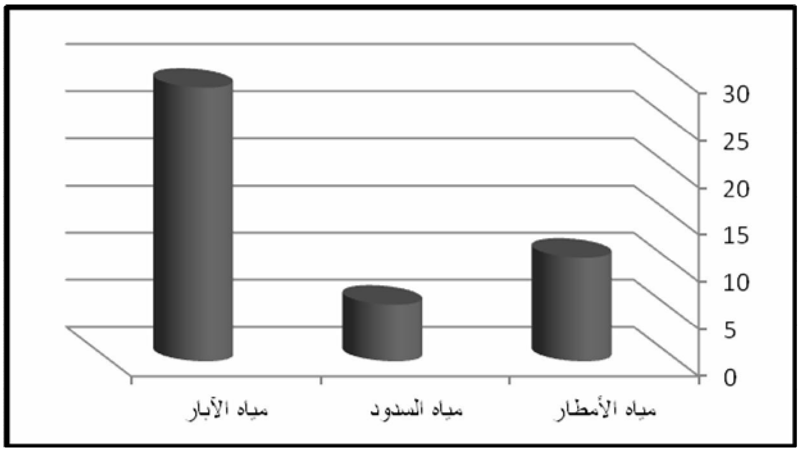
والري في أبسط تعريف له هو الاستعمال الصناعي للمياه للتغلب على نقـــص ميـــاه الأمطار وعدم كفايتها لفلاحة الأرض، وقد ظهرت أول أشكال الزراعة في أقاليم تمتـــد في

النطاقات الجافة وشبة الجافة مما حتم توجه الاستقرار البشري قرب مصادر المياه واستغلالها صناعياً في الزراعة وخاصة في أحواض أودية الأنهار حيث تطلب ذلك ضرورة السيطرة على المياه وتوجيهها صوب المساحات المزروعة والعمل على توزيعها، وفي مرحلة تالية السيطرة عليها وخزنها ورفعها رأسياً في حالة انخفاض منسوب المياه بالنسبة لسطح الأرض الزراعية، وارتباط ذلك بأساليب وأدوات للري تطورت بصورة تدريجية تتفق ومستوى تطور الفكر البشري وتعدد تجاربه وبالتالي معرفته.

ولا تقتصر حاجة الزراعة إلى المياه على ري الأراضي المزروعة لاستمرار الزراعة المنتظمة وللإنتاج المحاصيل بل تحتاج إليها في أغراض عدة منها إجراء عمليات الغمر التي تحافظ على مستوى الرطوبة الأرضية داخل منطقة نمو الجذور النباتية بالتربة عند الحدود الملائمة لنمو النبات وإنتاج المحاصيل، وعملية الغسيل التي تحافظ على تركيز الأملاح حول الجذور عند الحدود الدنيا بحيث لا يحدث أضرار لنمو النبات. ولا يتم ذلك إلا بإضافة الماء إلى التربة بكميات ومقننات معينة وهو ما يعرف بعملية الري. (عامر، ٢٠٠٠م، ص٢٥) (الزوكة، ١٩٩٨م، ص ١٧٤ـــ١٧٥).

والقطاع الزراعي في محافظة تنومة يعتبر ثاني أكبر القطاعات استهلاكاً للمياه، وتعتمد ٨٥% من المحاصيل الزراعية بمنطقة الدراسة على احتياجاتها من المياه الجوفية عن طريق الآبار اليدوية والأنبوبية، وتليها مياه الأمطار التي يعتمد عليها في زراعة المحاصيل الحقلية (القمح والشعير والعدس والذرة الرفيعة والذرة الشامية واللوبيا والتين الشوكي) والأشجار. في حين هناك القليل من الأراضي الزراعية التي تتحصل على احتياجاتها المائية من مياه السدود. وشكل رقم (٢٨) يبين المصادر المائية المستخدمة في الزراعة بمحافظة تنومة.

شكل رقم (٢٨) المصادر المائية المستخدمة في الزراعة بمحافظة تنومة




المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة.

ولقد كان اعتماد المزارعين بمنطقة الدراسة قبل العشرين سنة الأخيرة على وسائل الري التقليدية مثل الري بالغمر لكن مع بداية وزارة الزراعة حملتها الترشيدية توجه العديد من المزارعين إلى استخدام طرق الري الحديثة.

وتتباين طرق الري المتبعة في الأراضي الزراعية بمحافظة تنومة تبعاً لظروف وخصائص كل أرض حيث يتراوح بين الري السطحي وهذا النوع أكثر الطرق شيوعاً بالمنطقة، يُجرى المزارع بهذه الطريقة المياه فوق سطح الأرض الزراعية، وله أسلوبان الأول إما أن يكون بالغمر أي تغمر مياه الري الأحواض الزراعية تماماً، وتحافظ الحواجز الترابية الموجودة في الأرض والتي تدعى أكتافاً أو حواجز على حجز المياه فوقها، وفي الكثير من المزارع تقُسم إلى أجزاء بواسطة الحواجز ويغمر المزارع كل جزء على حده. وتتناسب هذه الطريقة الأراضي المستوية والمنحدرة باعتدال مع توفر كميات كبيرة من الماء. كما تناسب التربة العميقة التي لها القدرة الكافية على الاحتفاظ بكميات كبيرة من الماء، وبشكل عام تستخدم في ري محاصيل القمح وبعض الحبوب الأخرى.

والأسلوب الثاني يكون بالخطوط وفي هذه الحالة تصل مياه الري إلى الأراضي الزراعية عن طريق قنوات وترع تمتد في شكل خطوط، ويقوم المزارع بوضع البذور في قمة الحافة المائلة ما بين الخطوط، وعند الري يرتفع الماء في الخطوط إلى حافاتها العلوية ليمد البذور بالرطوبة

اللازمة للنمو، وتستخدم هذه الطريقة في ري أنواع كثيرة من الأراضي المختلفة بالمنطقة.

والري بالتنقيط. يتم من خلال فتحات صغيرة تدعى منقطات مثبته على أنابيب بلاستيكية ممدودة فوق أو تحت سطح الأرض. فعندما يتدفق الماء في الأنبوب تزود هذه الفتحات التربة بالماء على هيئة قطرات، وتحصل التربة المجاورة للنباتات مباشرة على المياه وبذلك يكون الفاقد من الماء قليلاً. ويستخدم كذلك هذا النوع في جميع أنواع المحاصيل والأراضي، وتعد طريقة مثالية للري في المناطق التي تعاني من ندرة في المياه، ولكن تكلفة تركيب الأجهزة وصيانتها تجعلانها غير مناسبة لكثير من المزارعين. وعموما تُستخدم هذه الطريقة لري المحاصيل ذات القيمة العالية فقط مثل الفواكه والخضروات.

فلقد تم استخدام الري السطحي لري أشجار الزينة مثل: (الكين والورد والأروركاريا والكازورينا والسلم) وأشجار الفاكهة مثل: (العنب – والتين – والرمان – والكمثرى – والبخارى – والتوت – والتفاح البلدي – والخوخ "الكرفس") والورقيات مثل: ( الريحان والبرك والنعناع والحبق والشيح). وتم استخدام الري بالتنقيط لري الخضروات في المزارع المكشوفة والبيوت المحمية ما عدا بعض الخضروات التي يستخدم فيها الوسيلتين معاً وهي (الفاصوليا – والطماطم – والكوسا).

ولقد كان من أهم نتائج الاستبانة المقدمة لفرع الزراعة بمحافظة تنومة الوقوف على تحديد طرق الري المستخدمة في ري المحاصيل الدائمة والمؤقتة والمساحة المحددة بكل منها حسب مصدر الري، فلقد أكدت النتائج النهائية على حقيقة هامة وهي التوسع في استخدام طرق الري الحديثة بأساليبها المختلفة على حساب طرق الري التقليدية نتيجة زيادة الوعي ونجاح سياسة الوزارة في العمل على ترشيد استخدامات مياه الري، وقد بلغ إجمالي المساحة المروية فعلاً ٧٠٤ دونم.

جدول رقم (٢٣) طرق الري المستخدمة لكل محصول زراعي بمحافظة تنومة ومساحة الأراضي الزراعية المروية بالطرق الحديثة

| نوع المحصول | طريقة الري | مساحة الأراضي الزراعية المروية بالطرق الحديثة |
|---|---|---|
| المحاصيل الدائمة | الري السطحي | ٣٦٤ دونم |
| المحاصيل المؤقتة | الري السطحي | ١٦ دونم |
| الأعلاف | الري السطحي | ٢٠ دونم |
| الحبوب | تعتمد على الامطار | — |
| الخضروات | الري بالتنقيط و الري السطحي | ٣٠٤ دونم |

المصدر: فرع الزراعة بمحافظة تنومة، ١٤٣٣هـ/٢٠١٢م.

ويلاحظ في التوزيع أعلاه بأن المحاصيل الدائمة احتلت المرتبة الأولى إذ بلغت نسبة الري الحديث ٥١,٧ % من إجمالي مساحة الأراضي الزراعية المروية وجاءت في المرتبة الثانية محاصيل الخضروات إذ بلغت نسبة الري الحديث ٤٣,١ % من إجمالي مساحة الأراضي الزراعية المروية، أما المرتبة الثالثة فقد كانت للأعلاف إذ بلغت نسبة الري الحديث ٢,٨ %، وجاءت في المرتبة الأخيرة المحاصيل المؤقتة حيث بلغت نسبة الري الحديث ٢,٢ % فقط من إجمالي مساحة هذه الأراضي الزراعية المروية، في حين لم يسجل لمحصول الحبوب في محافظة تنومة أراضي مروية بالطرق الحديثة بسبب اعتماده على مياه الأمطار. جدول رقم (٢٣).

وتعتبر نوعية المياه بالإضافة إلى نوع التربة وعمليات الزراعة جميعها لهم دور في عملية الري الناجحة، فالمياه ذات النوعية الجيدة توفر أقصى إنتاج طبقاً لنوع التربة المناسبة والتحكم في عملية الري. ودراسة نوع التربة يحدد معدل التسرب الذي يمكن توقعه في تربة

معينه، ولذا يمكن توفير دليل لإمكانية إزالة الأملاح المعدنية من سطح التربة. والمهم كذلك التجاوز في إملاح معينة التي يلزم تعيينها قبل البدء في زراعة محصول معين. ويوضح الجدول رقم (٢٤) المواد والنوعية لتقييم المياه لأغراض الري، والجدول رقم (٢٥) يوضح التركيزات الموصى بها لتركيز العناصر في مياه الري (خليل، ٢٠٠٣م، ص٩٩-١٠٠).

جدول رقم (٢٤) التقويم المعملي لمياه الري

| | |
|---|---|
| الحموضة ــ القلوية<br>نسبة إدمصاص الصوديوم SAR<br>نيتروجين ــ الأمونيا<br>البيكربونات<br>البورون<br>الكالسيوم<br>الكربونات<br>الكلوريد<br>التوصيل الكهربائي<br>الماغنسيوم<br>الصوديوم<br>الكبريتات | في حالات خاصة فقط<br>الحديد<br>الليثيوم<br>النترات ــ نيتروجين<br>الفوسفات ــ فوسفور |

المصدر: خليل، ٢٠٠٣م، المياه الجوفية والآبار، ص١٠٠.

جدول رقم (٢٥) أقصى تركيز موصى به للعناصر في مياه الري

| العنصر (الرمز) | للمياه المستخدمة باستمرار في الري مليجرام/ لتر | للمياه المستخدمة لمدة ٢٠ سنة للتربة ذات الحبيبات الصغيرة والرقم الهيدروجيني ٦-٨,٥ (مليجرام / لتر) |
|---|---|---|
| ألمونيوم (AL) | ٥,٠ | ٢٠,٠٠ |
| زرنيخ (AS) | ٠,١ | ٢,٠٠ |
| بريليوم (Be) | ٠,١ | ٠,٥ |
| بورون (B) | ٠,٧٥ — ١ | ٠,٢ |
| كادميوم (Cd) | ٠,٠١ | ٠,٠٥ |
| كروميوم (Cr) | ٠,١ | ١,٠ |
| كوبالت (Co) | ٠,٠٥ | ٥,٠٠ |
| نحاس (Cu) | ٠,٢ | ٥,٠٠ |
| فلوريد (F) | ١,٠ | ١٥,٠٠ |
| حديد (Fe) | ٥,٠ | ٢٠,٠٠ |
| رصاص (Pb) | ٥,٠ | ١٠,٠٠ |
| ليثيوم (Li) | ٢,٥ | ٢,٥ |
| منجنيز (Mn) | ٠,٢ | ١٠,٠٠ |
| موليدنيوم (Mo) | ٠,٠١ | ٠,٠٥* |
| نيكل (Ni) | ٠,٢ | ٢,٠٠ |
| سيلينيوم (Se) | ٠,٠٢ | ٠,٠٢ |
| ڤاناديوم (V) | ٠,١ | ١,٠٠ |
| زنك (Zn) | ٢,٠ | ١٠,٠٠ |

* للمياه في التربة الحامضية ذات الحبيبات الدقيقة وبها نسبة عالية من أكسيد الحديد.

- لا توجد بيانات عن: الزئبق، الفضة، القصدير، التيتانيوم، التنجستن.

المصدر: خليل، ٢٠٠٣م، المياه الجوفية والآبار، ص١٠٠-١٠١.

تشمل مشاكل نوعية المياه في الري الملوحة والسمية، الملوحة الزائدة تحدث عندما تتراكم الأملاح على سطح التربة. هذه الأملاح يمكن أن تؤثر على الإنتاج المحصولي نظراً لأن جذور المحصول وخاصة في المنطقة العليا للجذور تجد صعوبة كبيرة في استخلاص المياه الكافية والعناصر الغذائية من المحلول الملحي. ولهذا فإن إنتاج المحصول يقيد لعدم وصول المياه إلى الجذور. وتعتبر السمية مشكلة كذلك نحو توفير محصول جيد، فبعض المياه تحتوي على تركيزات عالية من عناصر معينة والتي تؤخر أو توقف نمو بعض النباتات. ومن هذه المواد البورون والكلوريدات والصوديوم.

وفي الظروف الطبيعية يأخذ النبات قليلاً من الأملاح المعدنية المذابة في مياه الري، ومعظم الأملاح المعدنية الموجودة في الماء تبقى في التربة أو تظل مذابة في الجزء الغير مستخدم من الماء. فالري المتكرر يمكن أن ينتج عنه تراكم أملاح كثيرة وبذا يتلف إنتاجية التربة المروية. لذا يلزم وجود بعض طرق سحب الأملاح المتراكمة من التربة بإذابتها وتسربها إلى جوف الأرض. وفي الظروف الطبيعية لنوعية المياه يمكن الري بالتتالي إذا كان التحكم يشمل (١) الري من آن لأخر لتوفير مياه التربة للمحصول (٢) زراعة المحاصيل التي تتحمل مشاكل الملوحة (٣) استخدام مياه زائدة بطريقة روتينية لتوفير احتياجات إذابة الأملاح وتصريفها (٤) تغيير طريقة الري بما يوفر التحكم في الأملاح (٥) تغيير أساليب الاستزراع. وتحليل نوعية المياه يساعد على عملية التحكم ولذلك يلزم عمل التحليل السنوي للمياه للكشف عن أي تغير يمكن أن يؤثر على الإنتاجية. فالتحاليل الكيميائية لمياه الري لا تبين أن المياه خالية من البكتريا الممرضة لذلك فإنها لا تناسب الاستخدام للشرب. لذلك يلزم مراجعة التأثير الصحي للمياه من آن لأخر لإمكان استخدامها بدون معالجة لتأكيد خلوها من البكتريا الممرضة. (خليل، ٢٠٠٣م، ص١٠٣-١٠٤).

**٣ ) الاستهلاك الصناعي:**

يوجد بمنطقة الدراسة ٤ مصانع اثنان منها للإنتاج البلك. في حين يوجد كسارة لإنتاج الخرسان على طريق قرى منصبة، ويستعمل الماء في هذه المصانع في تبريد المعدات وتنظيف المصانع. ولكن معظم كميات المياه المستعملة في الصناعة يتم استعمالها في عمليات التبريد وتستخدم عادة بها المياه المالحة. ويعاد معظم الماء المستعمل في عمليات التبريد أكثر من مرتين.

ويعتبر مصنع قطرات من سحب للمياه المعبأة الواقع بحي غدانه بمحافظة تنومة، المصنع الوحيد للمياه المحلاة بمنطقة الدراسة، فلقد تم انشاؤه منذ فترة قريبة، وهو يضم عدداً من العمالة الاجنبية من عدة جنسيات مختلفة وهي تحت اشراف إدارة سعودية بحته، ومصدر مياه هذا المصنع يعتمد على مياه الآبار الجوفية الجبلية ويتميز نبع قطرات من سحب بغدانه بإحاطتها بغابة من شجر العرعر وهي شجرة عطرة ويصل عمرها إلى ألف عام وبحكم موقع المصنع يصعد الهواء الساخن من تهامة رجال الحجر التي يصل معدل درجة حرارتها إلى ٤٥ ويتكثف بشكل ضباب على ارتفاع ٧٠٠٠ قدم ومن ثم يتكثف بشكل قطرات على ارتفاع ١٢٠٠٠قدم في منطقة المصنع التي يبغ معدل درجة حرارتها ٨ درجات ويهطل بشكل قطرات مطر تلامس أوراق شجرة العرعر وتكتسب من عطرها ومسيرة هذه الدورة قصيرة جداً لا تتجاوز ٣ كلم في منطقة نائية بما يعزز نقاء الهواء ويعطيها الحق باسمها قطرات من سحب بالإضافة إلى اكتسابها عناصر من الطبيعة مثل البوتاسيوم والماغنيسيوم والكالسيوم والصوديوم... الخ. وهي خالية من أي اضافة كيميائية لتعديل الرقم الهيدروجيني أو التركيبة المعدنية.

ولقد أصبح إنتاج هذه المياه المعبأة يتزايد مع زيادة الطلب عليها فكمية الإنتاج اليومي حالياً بدى يتراوح بين ٩٥٠ إلى ١٢٠٠ كرتون مقارنة ببداية أنشأه حيث كان يتراوح بين ٥٠ إلى ١٠٠ كرتون. ويتم توزيعها على جميع انحاء المملكة العربية السعودية. وجدول رقم (٢٦) يبين التركيبة المعدنية والرقم الهيدروجيني لمياه قطرات من سحب.

جدول (٢٦) التركيبة المعدنية والرقم الهيدروجيني لمياه قطرات من سحب

| العنصـــر | مليجرام/لتر |
|---|---|
| بيكربونات | ٥٠ |
| نيترات | ١ |
| كالسيوم | ٢٠ |
| صوديوم | ١٠ |
| بوتاسيوم | ٣ |
| مغنيسيوم | ٣ |
| فلورايد | ٠,٠٥ |
| الأملاح الذائبة | ١٠٠ |
| الرقم الهيدروجيني | ٧ |

المصدر: مصنع قطرات من سحب، ١٤٣٣هــ.

**٤ ) الاستهلاك المائي للأغراض البلدية:**

لقد قامت بلدية محافظة تنومة بإنشاء سد خاص بالبلدية سعته ٣٠٠٠٠ متر مكعب للأغراض البلدية التي تشمل رش الحدائق والطرق وتزويد الأماكن الترفيهية والمنتزهات بالمياه، فبلدية منطقة الدراسة تستهلك يومياً ١٠٠طن لري والسقيا، في حين تستهلك ما يقدر بــ٣٠ طن يومياً لأمداد الشلالات الصناعية بالمياه.

**ج ) أسباب تدهور الوضع المائي بالمحافظة :**

يتزايد الطلب على المياه لتلبية الاحتياجات المختلفة لسكان المحافظة، في الوقت الذي يتناقص فيه عرض المياه بسبب استنزاف الموارد المائية المتاحة دون مراعاة محدوديتها وخاصة بالنسبة للمياه الجوفية السطحية التي تعاني من الندرة بسبب قلة الأمطار.

ولتدهور الأمن المائي بمحافظة تنومة أسباباً عديدة يمكن تلخيصها فيما يلي:

**١ ) شح الموارد المائية:**

أن شح الموارد المائية هي من المشاكل القائمة بصورة جلية بمنطقة الدراسة، خاصة وان معظم الآبار الخاصة بالأهالي تعاني من قلة المياه بها بسبب تذبذب سقوط الأمطار. ولعل أبرز المشاكل التي زادت من معانات سكان محافظة تنومة هي قلة عدد السدود القائمة بها فيكاد لا يوجد سوء ثلاث سدود وهي سد الدهناء المنفذ منذ مدة زمنية بعيدة وسدي غالبة وترج التي ما زالت قيد التنفيذ ولكنها جميعاً لا تسهم الا بصورة بسيطة جداً من احتياجات المائية للمواطنين فالطاقة التخزينية لها غير ثابتة حيث تتغير مع تغير كمية هطول الأمطار والسيول الساقطة.

ومما زاد الأمر سوءاً وجود سبع آبار حكومية لا تسهم إلا بمقدر ٥ % من حجم الاحتياجات المائية لسكان منطقة الدراسة، ولعل عدم كفاية مياه السقيا الحكومية للمواطنين أيضاً أثقلت كاهلهم فيكاد كل شخص لا يستفيد منها إلا مرة كل ستين يوماً أو مرتين بالسنة، كما أن عدم وجود شبكة مياه فعالة باستثناء شبكة مياه العوصاء التي لا تعود إلا بنسبة ضئيلة من الاحتياجات المائية بالمركز هي من الأسباب التي أدت إلى تدهور الوضع المائي بها أيضاً.

**٢ ) مشكلة التلوث المائي:**

تلوث المياه المتاحة بالنفايات المترلية والزراعية وسوء الاستخدام مما يؤثر على إمكانية استخدامها وبالتالي يخفض من العرض المتاح رغم محدوديته بمنطقة الدراسة. فسوء استخدام

المواد الكيماوية الزراعية كالأسمدة والمبيدات الحشرية والتي تستخدم بكميات كبيرة يؤدي إلى تلوث المياه السطحية ومن ثم إلى تلوث المياه الجوفية بعد أن تتسرب إليها.

وفي كثير من الحالات تكون الآبار المستخدمة قريبة من سطح الأرض، كما هو الحال في الآبار قليلة العمق، وتزداد فرصة تعرضها للتلوث البيولوجي أو المبيدات الحشرية والمواد العضوية.

ويتلخص دور مشكلة التلوث في تخفيض عرض المياه بمنطقة الدراسة في:

أ) تخفيض كميات المياه المتاحة الصالحة للاستخدام المباشر في أغراض الشرب والزراعة، سواء كانت مياه سطحية أو جوفية بما لها آثار اقتصادية سلبية.

ب) زيادة كُلفة استخدام المياه حيث تضيف هذه المشكلة كُلفة معالجة المياه الملوثة قبل استخدامها.

ج) المياه الملوثة بملوثات كيميائية سامة والتي لا يمكن معالجتها تعتبر مورداً معدوماً وثروة مائية مهدرة.

يتضح من النقاط السابقة أن مشكلة تلوث المياه لها دور كبير في تخفيض عرض المياه المتاح وتعميق مشكلة ندرتها.

**٣ ) عدم الاستفادة من التقدم التقني:**

تنخفض إسهامات الموارد المائية التقليدية (السطحية والجوفية المتجددة) في تغطية الطلب على المياه بمنطقة الدراسة، خاصة مع عدم استفادتها من مصادر غير تقليدية كالمياه المحلاة والمياه المعالجة، فيمكن الاستفادة من مياه الصرف الصحي المنقاة التنقية الثلاثية في رش الحدائق والمزارع وغسل الشوارع والسيارات وكذلك في استخدامها لإطفاء الحرائق والنافورات التجميلية وفي المصانع للتبريد وغير ذلك.

وتعاني جميع شبكات نقل وتوزيع المياه بمنطقة الدراسة أيضاً من قدمها ونقص الصيانة وعدم استغلال الوسائل التقنية الحديثة التي تساعد على زيادة فرص الانتاج مما جعلها غير مجدية فكمية انتاجها منخفضة جداً ولا تعود بالنفع على المستهلك، ومما زاد الأمر سوءاً ندرة الاستفادة من الأجهزة الحديثة التي تساعد على خفض الاستهلاك المائي سواء كانت في الاستخدامات المترلية مثل استخدام الأجهزة التي توفر المياه وتحسن استخدامها كالحنفيات الحساسة ليد الإنسان، وصناديق الطرد الملائمة وغير المستترفة وتركيب العدادات الحديثة التي تقفل تلقائياً عند وصول السحب لرقم معين ولا تسمح باستخدام البئر مرة أخرى إلا في اليوم التالي من السحب، أو في الاستهلاك الزراعي فهناك أراضي زراعية بمحافظة تنومة ما زالت تستخدم وسائل الري القديمة كالغمر التي تقوم بهدر كمية كبيرة من المياه، في حين ان الاستخدام الأمثل يتطلب اتباع طرق الري الحديثة كالري بالرش وبالتنقيط ذات الكفاءة والتي تحافظ على المياه من الهدر.

**٤ ) تزايد عدد السكان مما زاد معدلات الاستهلاك المائي:**

أن الاتجاه السائد لنمو السكان الحالي بمحافظة تنومة في تزايد مستمر في حين ترى الباحثة شح مصادر المياه وعدم وجود مصادر مائية جديدة غير تقليدية وكذلك عدم وجود وعي من قبل المستهلك والجهة المسئولة عن المياه بمنطقة الدراسة جعل هناك فجوة كبيرة جداً بين العرض والطلب على المياه مما افقدها التوازن المأمول للوصول إلى مرحلة من الاستقرار الاقتصادي والأيكلوجي. التي من خلالها يمكن الايفاء بمتطلبات الفرد الضرورية من خلال فرص متكافئة لكل فرد بمنطقة الدراسة.

خاصة وأن منطقة الدراسة تعد إحدى المناطق السياحية التي تمتاز بمناظرها الجذابة وأجوائها العليلة التي تجذب العديد من المصطافين من داخل المملكة وخارجها مما أدى الى زيادة الطلب على المياه وارتفاع أسعارها في ظل ندرتها.

**٥ ) قلة الوعي في استهلاك المياه:**

الإسراف غير العادي في الاستخدام الحضري يرجع بدون اعتبار شحها إلى نقص وعي المستهلكين أولاً، فلقد لاحظت الباحثة أن هناك زيادة كبيرة في عدد ساعات السحب على المياه من الآبار مما قد يؤثر على استنزافها وجفافها وإلى تدهور نوعية المياه حيث تزداد ملوحتها فتصبح غير قابلة للاستخدام الزراعي بشكل مباشر.

ولعل ما هو ملاحظ بمحافظة تنومة غياب وتقصير الجهة المسئولة عن المياه في المراقبة التي تتمثل في عدم قيامها بمحاولة تلمس الأسباب للمشكلة ووضع الحلول المناسبة لها بدءاً من إيجاد برامج التوعية اللازمة بأهمية المياه في الحياة بجميع جوانبها وأهمية المحافظة عليها وتوعيتهم من حيث كيفية تخزين مياه الشرب والاستفادة منها، والاهتمام بالكشف عن التسربات التي تحدث في جميع شبكات المباني سواء مباني خاصة أو مباني حكومية عامة أو مرافق عامة أو مباني الخدمات التي تعاني من قدم التمديدات وضعف أعمال الصيانة بها.

**٦ ) العشوائية في حفر الآبار:**

تشهد منطقة الدراسة ارتفاع كبير في البناء العشوائي للآبار في مخططات أو مواقع عديدة ومما زاد في الأمر سوءاً هو خلو المنطقة من شبكات المياه العامة. ولعل بناء مثل تلك الآبار هو في الحقيقة تشجيع لمن يسكن هناك لحفر آبار مياه لسد احتياجاتهم المائية، ولكن وجود البئر في المسكن يجعل استهلاك المياه أقل تحفظاً وهذا لا يخدم العملية الترشيدية مع اعتبار أن المياه الجوفية أهم المصادر المائية في المنطقة. والعشوائية في حفر الآبار لها مخاطر على مستقبل هذا المصدر، فهناك مؤشرات تشير إلى أن مستويات المياه الجوفية في كثير من المناطق في المملكة بدأت في الانخفاض سنوياً.

# الفصل الخامس

## مستويات العجز المائي بمنطقة الدراسة
## في ضوء المتطلبات الحالية والاحتياجات المستقبلية للمياه

## مستويات العجز المائي بمنطقة الدراسة

## في ضوء المتطلبات الحالية والاحتياجات المستقبلية للمياه

**تمهيد:**

المملكة العربية السعودية ذات الأراضي القاحلة والجافة تعتبر من أكثر الدول التي تمثل حالة من حالات الاستخدام المتواصل للمياه غير المتجددة في العالم اليوم. فهي الآن تقوم باستخراج مياهها الجوفية غير المتجددة بنسبة تصل إلى ٧٥% من احتياجاتها المائية، والاعتماد عليها أخذ في التزايد ووصل استنفاد هذه المياه إلى معدل يصل إلى حوالي ٥,٢ بليون متر مكعب في العام، وتدل الاحتمالات أن هذا المعدل سوف يزداد مع زيادة عدد سكانها. (حجاج، ١٩٩٤م، ص ٢٧ ــ ٢٨).

ولقد أكدت دراسة متخصصة نشرت مؤخراً لدكتور/ محمد القنيبط رئيس اللجنة الاقتصادية في مجلس الشورى السعودي سابقاً أن السعودية تعاني من عجز مائي كبير يصل إلى حوالي ١١,٧٦٩ مليون متر مكعب، ويتم تغطيته من مخزون المياه الجوفية غير القابلة للتجديد، أي تلك التي توجد في مناطق عميقة. وقال: في دراسة أعدها حول الواقع المائي في السعودية أن معدل استهلاك الفرد السعودي من المياه يومياً يصل إلى حوالي ٢٤٢ لتراً موزعة كالتالي: الشرب والطعام ١١ لتراً، أعمال الطبخ ١١ لتراً، غسيل الملابس ٣٨ لتراً، الاستحمام ٧٦ لتراً، الحنفيات ١١ لتراً، سيفونات الحمامات ٩٥ لتراً، ويبلغ معدل استهلاك المياه المنزلية حوالي ٣٠٠ لتر يومياً، أما كميات المياه المستخدمة للتغذية في السعودية فتبلغ ٨ مليارات متر مكعب، في حين تبلغ كمية المياه المستهلكة سنوياً لكافة الأغراض حوالي ٢٢ مليار متر مكعب، وبالتالي فإن قيمة العجز من المياه المتجددة يصل إلى حوالي ١٤مليار متر مكعب. ومن الجدير بالذكر أن السعودية تعتبر أكبر دولة منتجة لمياه التحلية في العالم حيث بلغ إنتاجها العام الماضي حوالي٨٠٠ مليون متر مكعب، .بما يعادل ٢,٢ مليون متر مكعب يومياً. وبحسب إحصاءات وزارة المياه والري فان كميات المياه

السطحية التي يمكن استغلالها في المملكة سنوياً تزيد على ٥ مليارات متر مكعب، كما أن المخزون الكلي للمياه الجوفية يبلغ خمسمائة مليار متر مكعب

وفي هذا الفصل ستتناول الدراسة معدل حصة الفرد من المياه بمحافظة تنومة، كما سيتم الوقوف بمنظور مستقبلي على احتياجات السكان من المياه في ضوء نموهم المتوقع، وواقع المياه الموازي لذلك[٢].

## ٥ ـ ١ مقدار نصيب الفرد من المياه في منطقة تنومة :

يبلغ معدل استهلاك الفرد السنوي من المياه في العالم العربي ١٧٥٠م٣، مقارنة مع المعدل العالمي وهو ١٣٠٠م٣، ويظهر فرق التطور العددي للسكان بين عامي ١٩٨٠م وعام ٢٠٠٠م حجم الحاجة المتوقعة للمياه، على أساس المعدل في سنة ١٩٨٠م فقط.

وتؤثر ندرة المياه على حياة الإنسان، وعلى مقدار حاجته من الاستعمالات المترلية والزراعية وتربية الحيوانات. فالإنسان يحتاج إلى حوالي ١٨,٥ لتر ماء في درجة حرارة ٤٠ درجة مئوية وإلى ١٣,٥ لتراً في نفس درجة الحرارة ولكن في الظل، وتنخفض الكمية إلى ٨ لترات في درجة حرارة ٢٠ درجة مئوية في حالة العمل الشاق وإلى ٤ لترات في الظل.

ومن الطبيعي القول أن مقدار استهلاك المياه، يختلف من بلد إلى آخر وذلك حسب توفر المياه، ومستويات استثمارها والقدرة على ذلك، وبالارتباط مع النمو والتنمية ومستويات المعيشة في بلد معين. لكن المعروف أن معدلات استهلاك الإنسان للمياه في كافة الاستعمالات، هي في تصاعد مستمر. (عيسى، ٢٠٠٣م، ص٢٩-٣٠).

ويختلف نصيب الفرد اليومي بمحافظة تنومة من عام للأخر فالزيادة السنوية في عدد السكان مع الثبات النسبي في المتاح من المياه أدت إلى استمرار تراجع نصيب الفرد من المياه المتاحة، حيث قدرت وزارة الكهرباء والمياه متوسط نصيب الفرد في الوقت الحاضر بمحافظة

---

(٢) http://almyah.net/mag/articles

تنومة وما جاورها بحوالي ٢٢٠ لتر/يوم، في حين قدر نصيب الفرد بالقرى والهجر الصغيرة البعيدة عن المركز بحوالي ١٠٠ لتر/يوم، ويوضح الجدول رقم (٢٧) معدل استهلاك الفرد من الماء بمحافظة تنومة بناء على معدلات الاستهلاك المستهدف اليومي، فنلاحظ أن نصيب الفرد من المياه بالمتر المكعب في منطقة الدراسة أقل من نصيب الفرد في العالم وإن الكثير من العوامل الجغرافية وبخاصة العوامل الطبيعية لها تأثيرها على موارد المياه في منطقة الدراسة مما يشير إلى تناقص كمية المياه ونصيب الفرد منها في المستقبل.

وذلك يطرح مشكلة توفير المياه وتأمينها، لتلبية الاحتياجات المتزايدة ولسد النقص المتراكم من سنوات سابقة، وهذه المشكلة هي من أهم مشاكل منطقة الدراسة الأنمائية والحياتية. ويتوزع الاستهلاك المائي بها بنسبة مئوية للفرد الذي يستهلك ٢٢٠ لتر/يوماً كالتالي: استهلاك منزلي داخلي يبلغ ٦٠% تشمل استخدامها في الشرب والطبخ والاستحمام والغسيل ودورة المياه والوضوء والغسل وغسيل الملابس والصحون وتنظيف المنزل وغيرها من الاستخدامات الداخلية، ونسبة ٢٠% تستخدم في الاستهلاك المنزلي الخارجي الذي يشمل ري حديقة المنزل وغسيل السيارات ونظافة الحوش أو رشة، وباقي النسبة ٣٠% تستعمل في أغراض مختلفة موزعة على الاستهلاك الزراعي والصناعي والتجاري. وجدول رقم (٢٩) يبين معدل الاستهلاك المائي المستهدف لمحافظة تنومة وما جاورها لكل نوع من الاستهلاك بناءاً على تقديرات وزارة الكهرباء والمياه بمنطقة عسير عام ١٤٣٢هـ.

جدول رقم (٢٧) معدل استهلاك الفرد من الماء بمحافظة تنومة

بناء على معدلات الاستهلاك المستهدف اليومي

| الفئات | معدل الاستهلاك المستهدف لكل فئة لتر/اليوم | عدد السكان |
|---|---|---|
| مركز تنومة وما جاورها | لتر/ يوم ٢٢٠ | ٢٠٠٠٠ نسمة |
| القرى و الهجر الصغيرة البعيدة | لتر / يوم ١٠٠ | ٤٥٠ نسمة |

المصدر: وزارة الكهرباء والمياه بمنطقة عسير، فرع المياه بالنماص،١٤٣٢هـ.

ويظهر للباحثة عند الاطلاع على معدل الاستهلاك المستهدف لمحافظة تنومة أن وزارة المياه والكهرباء حددت مستويات مختلفة كما يظهر في جدول رقم (٢٨) حيث حدد معدل استهلاك الفئة الأولى التي تضم محافظة تنومة وما جاورها بحوالي ٢٢٠ لتر/يوم، وفي مناطق الفئة الثانية التي تشمل القرى والهجر البعيدة عن مركز منطقة الدراسة بحوالي ١٠٠ لتر/يوم.

وترى الباحثة بأن معدل الاستهلاك الفرد من المياه بمحافظة تنومة وما جاورها الذي قدر ٢٢٠ لتر/يوم. يقل عما قدره السرياني عندما تحدث عن معدل استهلاك الفرد بالمملكة والذي حدده بنحو ٣٦٠ لتر/يوم، كما أنه أيضاً يقل عما قدره التركي لمتوسط استهلاك الفرد من الماء في المملكة والبالغ ٤٠٠ لتر/يوم. لذلك يعد معدل نصيب الفرد بمنطقة الدراسة معدلاً مقبولاً جداً، لكن هذا المعدل لا يعد صالحاً لسكان القرى والهجر البعيدة عن المركز برغم من أن السلوك المائي لجميع أفراد المجتمع بمنطقة الدراسة يكاد يكون متماثلاً، لكن الباحثة ترى بأن ذلك سببه صغر حجم السكان بهذه القرى الذي انعكس على معدل الاستهلاك اليومي بها.

جدول رقم (٢٨) معدل الاستهلاك المائي المستهدف لمحافظة تنومة

وما جاورها لكل نوع من الاستهلاك

| نوع الاستهلاك | الاستهلاك لكل نوع استخدام | لتر – ف – ي |
|---|---|---|
| الاستهلاك المنـــزلي الداخلي | ٦٠ | ١٠٠ |
| الاستهلاك المنـــزلي الخارجي | ٢٠ | ٣٠ |
| الاستهلاكات الأخرى التي تشمل (الاستهلاك الزراعي والصناعي والتجاري) | ٣٠ | ٩٠ |
| مجموع الاستهلاك | ١٠٠ | ٢٢٠ |

المصدر: وزارة الكهرباء والمياه بمنطقة عسير، فرع المياه بالنماص، ١٤٣٢هـ.

## ٥-٢ العلاقة بين تزايد سكان المحافظة وكمية المياه الحالية والمستقبلية بها:

ستقوم الباحثة بناءاً على ماسبق بدراسة العلاقة بين تزايد عدد السكان الحالي بمحافظة تنومة وتوقعات النمو السكاني بمنطقة الدراسة حتى عام ١٤٥٠هـ وعلاقتها بحجم الطلب الحقيقي على المياه. ولكن في البداية ستقوم بدراسة العلاقة بين توزيع السكان الحالي بأبها ومن أكثرها وتوقعات النمو السكاني بها حتى عام ١٤٥٠هـ.

### ٥ – ٢ – ١ توقع توزيع السكان (مدن – قرى) بأبها ومراكزها حتى عام ١٤٥٠هـ:

في ضوء المؤشرات العمرانية والاقتصادية الحالية بأبها ومراكزها وبناءاً على توقعات نمو السكان الغير سعوديين والبديل المرجح لنمو السكان السعوديين تم تقدير التوقعات المستقبلية للسكان وتوزيعهم على المدن والقرى بأبها ومراكزها خلال الفترة الزمنية من عام ١٤٢٥هـ وحتى عام ١٤٥٠هـ والموضحة بالجدول (٢٩).

فتلاحظ الباحثة إن بيانات جدول (٢٩) يشير إلى أن أبها ومراكزها تستحوذ على نسبة ١٨,٨% من سكان منطقة عسير عام ١٤٢٥هـ ونجد أن هذه النسبة تقل تباعاً فنجد أنها أصبحت عام ١٤٣٠هـ ١٨,٥% أما في سنة الهدف عام ١٤٥٠هـ؛ فنجد أن النسبة تقل لتصل إلى ١٦,٤% من إجمالي عدد السكان بمنطقة عسير، وهذا يرجع إلى إعادة النظر في الحراك السكاني داخل المنطقة حيث كانت تستقطب أبها الحضرية السكان، وهو ما يعمل على الحد منه مستقبلاً وذلك بعد توفير فرص العمل والخدمات والمرافق ونشرها خلال مراكز النمو المختلفة الموزعة على جميع محافظات المنطقة، هذا بالإضافة إلى أن حجم الأسرة في أبها يتوقع أن يقل نتيجة التطورات الاقتصادية والاجتماعية والمتغيرات المباشرة (لمعدلات الزواج وارتفاع سن الزواج واستخدام وسائل منع الحمل ومفهوم تنظيم الأسرة أي تباعد الولادات).

وإذا ما نظرنا إلى توزيع السكان (مدن وقرى) فنجد أن نسبة سكان المدن بأبها ومراكزها بلغت عام ١٤٢٥هـ ١٣,٢% من إجمالي سكان منطقة عسير وتقل النسبة تدريجياً إلى أن تصبح ١٢,٤% عام ١٤٥٠هـ وخلال الفترات التخطيطية الخمسية نجد أن نسبة سكان المدن تزيد عن نسبة سكان القرى، حيث كانت نسبتهم بالقرى عام ١٤٢٥هـ ٥,٦% وتقل نسبتهم حتى تصبح عام ١٤٥٠هـ ٤% من إجمالي سكان منطقة عسير ويرجع ذلك إلى زيادة نسبة التحضر واستحداث مدن جديدة.

## جدول (٢٩) التطور المتوقع لإجمالي السكان بأبها ومراكزها

## وتوزيعهم (مدن - قرى) حتى عام ١٤٥٠هـ

| المحافظات | الموقع | ١٤٢٥هـ * | % | ١٤٣٠هـ | % | ١٤٣٥هـ | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| أبهـا | سكان المدن | ٢٢٢٣٩٨ | ١٣,٢ | ٢٤٣٤٨٤ | ١٣,٢ | ٢٦٧٨٠٢ | ١٣,٠ |
| | سكان القرى | ٩٤٧٦١ | ٥,٦ | ٩٧٨٤٠ | ٥,٣ | ١٠٣٠٨٧ | ٥,٠ |
| | الإجمالي | ٣١٧١٥٩ | ١٨,٨ | ٣٤١٣٢٤ | ١٨,٥ | ٣٧٠٨٨٩ | ١٨,٠ |
| إجمالي منطقة عسير | سكان المدن | ٨٩٠٢٦٦ | ٥٢,٧ | ١٠١٣١٤١ | ٥٤,٨ | ١١٣٥١٦٣ | ٥٥,١ |
| | سكان القرى | ٧٩٨١٠٢ | ٤٧,٣ | ٨٣٣٨٠٩ | ٤٥,٢ | ٩٢٥٠٢٥ | ٤٤,٩ |
| | الإجمالي | ١٦٨٨٣٦٨ | ١٠٠ | ١٨٤٦٩٥٠ | ١٠٠ | ٢٠٦٠١٨٨ | ١٠٠ |
| المحافظات | الموقع | ١٤٤٠هـ | % | ١٤٤٥هـ | % | ١٤٥٠هـ** | % |
| أبهـا | سكان المدن | ٣٠٠٣٣٤ | ١٢,٨ | ٣٤٢٨٣٩ | ١٢,٦ | ٤٠٠١٤٣ | ١٢,٤ |
| | سكان القرى | ١٠٩٤٤٨ | ٤,٧ | ١١٤٣١٤ | ٤,٢ | ١٢٩٠٧٩ | ٤,٠ |
| | الإجمالي | ٤٠٩٧٨٢ | ١٧,٥ | ٤٥٧١٥٣ | ١٦,٨ | ٥٢٩٢٢٢ | ١٦,٤ |
| إجمالي منطقة عسير | سكان المدن | ١٣١٢٥٨٢ | ٥٦,٠ | ١٥٥٤١١٦ | ٥٧,١ | ١٨٦١٩٧٠ | ٥٧,٧ |
| | سكان القرى | ١٠٣١٣١٥ | ٤٤,٠ | ١١٦٧٦٢٨ | ٤٢,٩ | ١٣٦٥٠١٥ | ٤٢,٣ |
| | الإجمالي | ٢٣٤٣٨٩٧ | ١٠٠ | ٢٧٢١٧٤٤ | ١٠٠ | ٣٢٢٦٩٨٥ | ١٠٠ |

المصدر: تقديرات استشاري مشروع الدراسات التخطيطية الشاملة لمنطقة عسير ١٤٢٥هـ.

* مصدر عدد السكان عام ١٤٢٥هـ: النتائج الأولية للتعداد العام للسكان والمساكن ١٤٢٥هـ، وزارة التخطيط، مصلحة الإحصاءات العامة.

** تم إضافة سكان التجمعات القروية في نطاق ٥ كم لجميع التجمعات ( عواصم المراكز ) المرشحة كمدن.

## ٥ – ٢ – ٢ توقع توزيع السكان (مدن – قرى) بمحافظة تنومة حتى عام ١٤٥٠هـ:

إن التوقعات السكانية لعدد سكان محافظة تنومة حتى سنة ١٤٥٠هـ ضرورية حيث يرتكز عليها تطوير العديد من المشاريع ومن ضمنها رفع كفاءة وتطوير المرافق العامة والتي تشتمل على أعمال مياه الشرب والصرف الصحي، وبناءاً على معطيات الإستراتيجية العمرانية الإقليمية لمنطقة عسير فقد تم تقدير التوقعات السكانية لمنطقة الدراسة حتى سنة ١٤٥٠هـ.

وفيما يلي توقع لعدد سكان محافظة تنومة على المدن والقرى من عام ١٤٣٠هـ وحتى عام ١٤٥٠هـ كما هو موضح بالجدول (٣٠).

جدول (٣٠) عدد سكان محافظة تنومة وتوزيعهم (مدن – قرى)

من عام ١٤٢٥هـ حتى عام ١٤٥٠هـ.

| البيـــان | عدد السكان عام ١٤٢٥هـ (نسمة)* | نسبة سكان المركز من إجمالي المحافظة (%) | عدد السكان عام ١٤٣٠هـ (نسمة)* | نسبة سكان المركز من إجمالي المحافظة (%) | عدد السكان عام ١٤٥٠هـ (نسمة)** | نسبة سكان المركز من إجمالي المحافظة (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| سكان المدن | ١٣٣٨٤ | ٤,٢ | ١٤٦٧٧ | ٤,٣ | ٢٩٢٣٠ | ٥,٥ |
| سكان القرى | ٤٥٥٩ | ١,٤ | ٤٨٩٥ | ١,٤ | ٧٣٩٤ | ١,٤ |
| إجمالي المركز | ١٧٩٤٣ | ٥,٧ | ١٩٥٧٢ | ٥,٧ | ٣٦٦٢٤ | ٦,٩ |

المصدر: تقديرات استشاري مشروع الدراسات التخطيطية الشاملة لمنطقة عسير ١٤٢٥هـ.

* مصدر عدد السكان عام ١٤٢٥هـ: النتائج الأولية للتعداد العام للسكان والمساكن ١٤٢٥هـ – وزارة التخطيط – مصلحة الإحصاءات العامة.

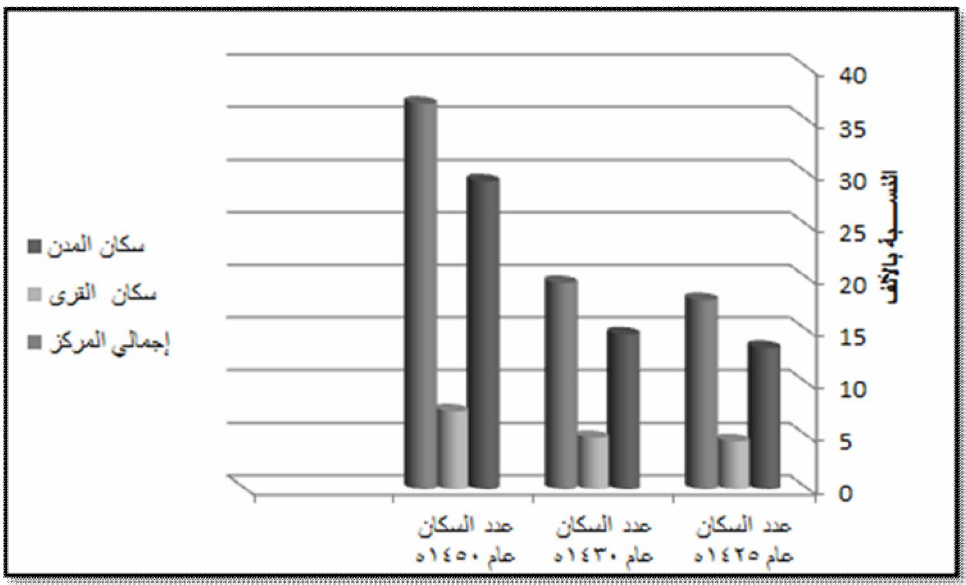
** تم إضافة سكان التجمعات القروية في نطاق ٥ كم لجميع التجمعات (عواصم المراكز) المرشحة كمدن.

وتشير البيانات التحليلية للجدول رقم (٣٠) أن نسبة سكان المدن بمحافظة تنومة عام ١٤٢٥هـ بلغ ٤,٢% في حين تبلغ نسبة سكان القرى في نفس العام ١,٤%، أما في عام ١٤٣٠هـ فنجد زيادة بسيطة في نسبة سكان المدن مقابل ثبات في نسبة سكان القرى حيث بلغت النسبة ٤,٣% مقابل ١,٤% على التوالي وهذا يعود إلى عدم وجود تطور ملحوظ في وسائل الخدمات الأساسية والمرافق العامة بمنطقة الدراسة من عام ١٤٢٥هـ و١٤٣٠هـ.

وفي سنة عام ١٤٥٠هـ نجد أن نسبة سكان المدن زادت بنسبة كبيرة وصلت إلى ٥,٥% بينما بقيت نسبة سكان القرى ثابته ١,٤% وذلك بسبب رفع مستوى عدد من التجمعات القروية كتجمعات حضرية (مدن تابعة) بعواصم المراكز (مراكز النمو المحلية والمجمعات القروية) عام ١٤٥٠هـ وذلك بهدف نشر التنمية وتعزيز التكامل بين المناطق الحضرية والقروية والحد من الهجرة السالبة إلى المراكز الحضرية وتوفير الخدمات والمرافق لسكان التجمعات القروية وفقاً لمستوى مركز النمو المقترح. شكل رقم (٢٩).

شكل رقم (٢٩) عدد سكان محافظة تنومة وتوزيعهم (مدن - قرى)

من عام ١٤٢٥هـ حتى عام ١٤٥٠هـ.




المصدر: من عمل الباحثة.

### ٥ – ٢ – ٣ كمية المياه الحالية بمحافظة تنومة:

لقد تناولت الباحثة كمية المياه الحالية بمحافظة تنومة بشيء من التفصيل في الفصل الثالث، ويمكننا في السطور التالية تلخيصها فيما يلي:

١ ) الآبار الحكومية والمشاريع المصغرة:

بلغ مقدار انتاج الآبار الحكومية بمنطقة الدراسة بحوالي ١٨٠م٣/شهر إلى ٢٩٤م٣/شهر، كان النصيب الأكبر من هذه الكمية لبئر العوصاء حيث قدرة كمية انتاج المياه به بحوالي ١٣٥م٣/شهر في حين توزع انتاج باقي الكمية على بئري سبت تنومة وعمر الشعف فلقد بلغت كمية انتاجها ٧٦م٣ و٨٣م٣/شهر على التوالي. في حين أسهمت برامج السقيا الحكومية عن طريق الوايتات سعة ١٢ طن بواقع ٨٩٩٣٩٥ رداً بمعدل ١٢٤٢٦ رداً شهرياً.

٢ ) الآبار الأهلية:

يتفاوت حجم وعمق الآبار الخاصة بالأهالي بمحافظة تنومة من بئر لأخر، فتصنف إلى أبار ضحله لا يزيد عمقها عن ٣٠ و٣٥ متراً، وآبار عميقة تمتد لأكثر من ٢٠٠ متراً، لا يوجد تقديرات لحجم الانتاج المائي لكلاً منها، ولكن اعتماد السكان الكلي بمحافظة تنومة على مياه الآبار الخاصة يجعلهم في وضع صعب في حال تعرض المنطقة للجفاف وندرة الأمطار. فالذي يرى مستوى المياه في هذه الآبار في الوقت الراهن يرى نضوب عدد كبير منها وقلة إنتاج أعداد أخرى فلا يوجد إلا نسبة بسيطة من الآبار تمتاز بوفرة مياهها وتدفقها.

٣ ) السدود:

يوجد بمحافظة تنومة ثلاث سدود هي سد الدهناء الخرساني الذي يقع بين حافتي جبال الدهناء في الجهة الجنوبية من محافظة تنومة والذي بلغت طاقته التخزينية بـ ١,٢٠٠م٣، وسد غالبة الترابي والذي يقع على وادي ترج شمال شرق محافظة تنومة والذي بلغت طاقته التخزينية بـ أكثر من ٧٧٣٠٠م، وسد وادي ترج الخرساني الذي بلغت سعته التخزينية بحوالي ١٠ مليون متر مكعب ولكنه لم يتم تشغيله إلى الآن.

### ٥ – ٢ – ٤ احتياجات التغذية بالمياه بمحافظة تنومة حتى عام ١٤٥٠هـ:

تبلغ كمية المياه المتوفرة حالياً لأبها ومراكزها ٨ مليون م٣/سنة، ونظراً لزيادة الطلب على المياه والزيادة السكانية المتوقعة فيلزم توفير ما يقرب من ٤٠ مليون م٣/ سنة لأبها ومراكزها حتى عام ١٤٥٠هـ بمعدل يومي يقدر بـ ١١٢,٧ ألف م٣/يوم وذلك وفق المعدلات والمعايير التي وضعتها ادارة التخطيط الاقليمي بمنطقة عسير حيث تم اقتراح أن يكون نصيب الفرد في أبها الحضرية ٢٥٠لتر/يوم وفي التجمعات الحضرية ٢٠٠ لتر/يوم وفي التجمعات القروية ١٠٠ لتر/يوم.

جدول رقم (٣١) احتياجات التغذية بالمياه بمحافظة تنومة حتى عام ١٤٥٠هـ.

| المسمى السكاني | المسمى الوظيفي | الاحتياج المائي مليون م٣/ سنة | مصادر المياه | طريقة التغذية | الخزانات م٣ |
|---|---|---|---|---|---|
| مدينة تنومة | مركز نمو محلي | ٢,٢ | تحلية – أبار | وايتات | أرضي ٣*٢٠٠٠ |
| فرعة قريش | مركز خدمات قروية | ٠,١ | تحلية – أبار | وايتات | أرضي ١*٥٠٠ |
| آل هشبول | قري الخدمة | ٠,١ | تحلية – أبار | وايتات | أرضي ١*٥٠٠ |
| ترجس | قري الخدمة | ٠,١ | تحلية – أبار | وايتات | أرضي ١*٥٠٠ |
| الإجمالي | | ٢,٥ مليون م٣ /سنة | | | |

المصدر: الاستشاري ، مشروع الدراسات التخطيطية الشاملة لمنطقة عسير.

* نصيب الفرد في أبها الحضرية ٢٥٠ لتر/يوم، في المدن ٢٠٠ لتر/يوم، في القرى ١٠٠ لتر/يوم.

هذا ولقد تم تقدير حجم الطلب الحقيقي على المياه الحالي بمحافظة تنومة بحوالي ٣٩٦٩ لتر/يومياً يتم الحصول عليها من المياه الصالحة للشرب من الآبار عن طريق الوايتات وعن طريق المواسير الموصلة أيضاً مباشرة من الآبار الخاصة إلى المنازل. وأمكن كذلك تقدير الاحتياجات المستقبلية المطلوبة لمياه الشرب بمنطقة الدراسة حتى عام ١٤٥٠هـ بحوالي ٢,٥ مليون م٣/سنة يتم الحصول عليها مستقبلاً من ثلاث مصادر أساسية هي مياه التحلية من محطتي الشقيق والبرك ومياه محطات التنقية القائمة على السدود ومياه الآبار الصالحة للشرب. جدول رقم (٣١).

ومن خلال الاستعراض السابق لحجم السكان الحالي والمتوقع حتى عام ١٤٥٠هـ وكمية الإنتاج المائي بمنطقة الدراسة ومقدار حجم التغذية بالمياه الحالي والمستقبلي بها، نرى بأن محافظة تنومة تعاني من ارتفاع معدلات الطلب على المياه بسبب التزايد السكاني المرتفع وارتفاع معدل الاستهلاك الفردي للمياه الناتج عن تحسن مستوى المعيشة، وكذلك المشروعات التنموية الزراعية والصناعية المنفذة بمحافظة تنومة والتي تتطلب كميات كبيرة من المياه، وأن هذا الأمر إذا استمر على ما هو عليه لابد من استحداث مصادر مائية أخرى والتوسع في تطوير المصادر المائية الحالية لكي تستوعب التزايد السكاني في المستقبل.

## بعض الإجراءات والخطط التنموية التي سوف تقوم بها الدولة لتقديم حلول فعالة لمشكلة نقص المياه في المستقبل

### ٥ـ٣ جهود المملكة العربية السعودية في مجال التنمية المائية:

يحتل موضوع التنمية المائية أهمية خاصة في المملكة العربية السعودية بسبب الجفاف فالمملكة خالية من الأنهار وكذلك البحيرات العذبة. ولذلك نالت قضية المياه أهمية خاصة من قبل وزارة الكهرباء والمياه، بهدف القيام بمشروعات كبيرة لتوفير المياه سواء لغرض الشرب في المدن أو للاستعمال الزراعي في الريف. كمشاريع الري والصرف وإنشاء السدود وتوصيل المياه بالأنابيب. (الشريف، ٢٠٠٧م، ص١٢٢- ١٢٣).

فلقد أدت متطلبات التنمية الاقتصادية والاجتماعية في المملكة خلال السنوات الماضية إلى زيادة كبيرة في الطلب على المياه وخاصة على موارد المياه الجوفية غير القابلة للتجدد والتي تعتبر المصدر الرئيسي للمياه في المملكة، ووصل استنفاد هذه المياه إلى معدل يصل إلى حوالي ٥,٢ بليون متر مكعب في العام، وتدل الاحتمالات المستقبلية على أن معدل الاستنفاد سيزداد بما يقرب من النصف خلال عقد التسعينات مما يؤثر سلباً على الأمن المائي للمملكة. ولهذا اهتمت المملكة بتنمية مواردها المائية القابلة للتجدد والمحافظة على المياه غير القابلة للتجدد بتخفيض معدلات استنزافها والتوسع في البحث عن موارد مائية جديدة بهدف زيادة عرض المياه في المستقبل ليواكب احتياجات التنمية المستهدفة.

لقد أولت خطة التنمية الأولى (١٣٩٠هـ - ١٣٩٥هـ) موضوع المياه جل اهتمامها، وذلك بتنفيذ مشروعات حفر الآبار، وإنشاء السدود ومحطات التحلية، وإيجاد صيغة مناسبة لمفهوم التوازن بين العرض والطلب على الموارد المائية عن طريق توفير المياه الصالحة للشرب لجميع مدن وقرى المملكة، وفي خطة التنمية الثانية (١٣٩٥هـ - ١٤٠٠هـ) اهتمت الإستراتيجية المائية بتحلية مياه البحر لسد النقص في الموارد المائية التقليدية مع إجراء الدراسات الهادفة إلى تنمية موارد المملكة المائية وتحسين أساليب

المحافظة على المياه، وتأتي الخطة الثالثة (١٤٠٠هـ - ١٤٠٥هـ) تتويجاً لما سبق، وذلك بتبني مجموعة من الأهداف، الرامية إلى توفير المياه للقطاع الزراعي والصناعي إلى جانب القطاع المنزلي، والبحث عن مصادر جديدة، وذلك من خلال مجموعة من السياسات كتنفيذ مشروعات تنمية مصادر المياه، كمعالجة مياه الصرف الصحي، وتأسيس قواعد البيانات والمعلومات المناخية والهيدرولوجية، وتحديد رسوم الاستهلاك، وإعادة استغلال المياه المستعملة.

أما في خطة التنمية الرابعة (١٤٠٥هـ - ١٤١٠هـ) فلقد رُكز على موضوع المحافظة على المياه والاستخدام السليم لموارد المياه النادرة حيث بدأ يظهر الاختلال بين العرض والطلب على المياه مما قد يؤثر سلباً على التنمية الزراعية المستهدفة في الخطة، عن طريق إنشاء بنوك المعلومات الخاصة بها، وبنفس النهج السابق تواصل الخطة الخامسة والسادسة (١٤١٠هـ - ١٤١٥هـ) و(١٤١٥هـ - ١٤٢٠هـ) فلقد دعت الاستراتيجية المائية في خطة التنمية الخامسة والسادسة إلى تخفيض معدلات استهلاك المياه بشكل عام وإلى تنمية الموارد المائية، عن طريق وضع برامج ترشيد استهلاك المياه مع إقرار أنظمة المحافظة عليها، واستكمال الدراسات الهيدرولوجية للطبقات الحاملة للمياه.

وشهدت خطة التنمية السابعة (١٤٢٤/١٤٢٥هـ "٢٠٠٤م") تطوراً بارزاً في قطاع المياه جاء في إطار عملية التطور الإداري الذي تشهده المملكة، حيث تم فصل شؤون المياه عن وزارة الزراعة، وأنشئت وزارة جديدة (وزارة المياه). تضم الإدارات والأجهزة المعنية بالمياه في وزارتي (الزراعة والمياه، والشؤون البلدية والقروية) ومصالح المياه والصرف الصحي. ولقد ضم لوزارة المياه لاحقاً قطاع الكهرباء، وأصبح اسمها (وزارة الكهرباء والمياه).

ولقد تم خلال خطة التنمية السابعة إنشاء ثلاثة محطات إضافية وتشغيلها، في الخبر والشعيبة والجبيل، بلغت طاقتها الإجمالية (٧١٠) آلاف متر مكعب يومياً من المياه. وبذلك بلغ عدد المحطات التي يتم تشغيلها من قبل المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة (٣٠) محطة

موزعة على سواحل المملكة. ونظراً لأهمية الصرف المعالجة كبديل للمياه العذبة في الأغراض الزراعية والصناعية والترفيهية. وأسهمت التطورات في شبكات المياه خلال خطة التنمية السابعة في ازدياد نسبة تغطية خدمات المياه من (٦٠%) عام ١٤١٩/١٤٢٠هـ (١٩٩٩م) إلى (٦٧%) عام ١٤٢٤/١٤٢٥هـ (٢٠٠٤م).

ويتوقع أن تشهد خطة التنمية الثامنة استمرار عملية التطوير الإداري داخل قطاع المياه، باتجاه تعزيز اللامركزية، وإعطاء صلاحيات ومسؤوليات أوسع للمديريات في المناطق للاضطلاع بالمهام التنفيذية بما في ذلك الاستفادة من خدمات القطاع الخاص.

وسيتم خلال الخطة الثامنة إجراء مسح جديد شامل للموارد المائية في المملكة، وذلك لتحديث التقديرات الحالية والتي تستند إلى مسح تم إجراؤه قبل أكثر من (٢٠) سنة، ويشير هذا المسح إلى احتياطي المملكة من المياه الجوفية غير المتجددة يقدر في حينه بـ (٥٠٠) بليون متر مكعب، وفي حال أكد المسح الجديد هذه التقديرات، فهذا يعني أن وضع المياه حرج في ضوء ما تم استهلاكه من المياه الجوفية غير المتجددة منذ ذلك الحين، هذا مع الأخذ في الحسبان أن التقديرات القديمة قد لا تكون دقيقة تماماً بسبب وضع التقنيات المتاحة حينذاك، لذا فإن المسح الجديد ضروري لتأكيد حجم الموارد المائية الفعلية، لكي يتم في ضوئها اعتماد سياسة مائية مستدامة، وبغض النظر عن حجم المياه غير المتجددة المتوفرة، فإن تحقيق هدف التنمية المستدامة وتحسين مستوى المعيشة يتطلب سرعة تخفيض الاعتماد على موارد المياه غير المتجددة والاحتفاظ بها كاحتياطي إستراتيجي لأغراض الشرب والاستخدامات المنـزلية في المقام الأول.

كما سوف يتم إنشاء محطات جديدة تضيف بنهاية خطة التنمية الثامنة (٥٨٠) مليون متر مكعب إلى الطاقة الإجمالية الحالية للمحطات، وتنفيذ برنامج لإعادة تأهيل محطات التحلية القائمة ومرافقها وتجديدها.

ويجدر الملاحظة في هذا الصدد إن محدودية المياه الجوفية غير المتجددة وعمرها المستقبلي لا يعني التوقف عن استخدامها بل ترشيد هذا الاستخدام والاستفادة منها بالشكل الأمثل وتوظيفها في تحقيق هدف التنمية المستدامة، حيث يمكن استخدامها للأغراض البلدية لأنها أقل تكلفة من البدائل المتاحة كمياه التحلية، في الوقت الذي يتم فيه زيادة التركيز على الزراعة التي تعتمد على موارد المياه المتجددة والمياه المعالجة.

**٥-٤ مستقبل المياه بمحافظة تنومة :**

تعد تجربة المملكة العربية السعودية في التعامل مع أزمة المياه تجربة جيدة حيث سخرت إمكاناتها المالية لسد النقص في امكاناتها المائية، حيث قامت بإنشاء عدت مشاريع مائية موزعة على ارجاء مناطق المملكة مستهدفة المدن والقرى والهجر النائية لكي توفر لجميع المواطنين احتياجاتهم من المياه بأسعار تقع ضمن قدراتهم الشرائية.

**٥ – ٤ – ١ مؤشرات إستراتيجية التنمية والمخطط شبة الإقليمي لمحافظة أبها ومراكزها:**

تهدف إستراتيجية التنمية والمخطط شبة الإقليمي لأبها ومراكزها رفع كفاءة وتطوير المرافق العامة والتي تشتمل على أعمال مياه الشرب والصرف الصحي وبناء على معطيات الدراسة التحليلية للوضع الراهن والإستراتيجية والمخطط الإقليمي لمنطقة عسير وما به من مقترحات لدعم وتوفير مياه الشرب سواء بإقامة السدود على بعض الأودية وإنشاء محطات التنقية عليها، والتوسع ورفع إنتاجية محطة التحلية بالشقيق والاستفادة من المياه الجوفية والأمطار، مع إدارة رشيدة للموارد المائية وإنشاء محطات معالجة لمياه الصرف الصحي بأنواعها حسب الأحجام السكانية ، لذلك تمكنت الباحثة من خلال بيانات المخططات شبه الإقليمية لتقدير الاحتياجات المستقبلية لأبها ومراكزها لمواجهة النقص والقصور الحالي وتوفير متطلبات التنمية للمستجدات من أنشطة وسكان.

تقوم مديرية المياه والصرف الصحي بعسير بالعديد من المشروعات لتوفير وإنتاج المياه، من سدود – محطات تنقية – زيادة إنتاج محطة التحلية بالشقيق – التوسع في حقول الآبار –

إقامة الخزانات الاحتياطية والإستراتيجية – استكمال شبكة المياه بمدينة أبها – إقامة شبكات جديدة في التجمعات الحضرية والرئيسة.

هذا وتبلغ كمية المياه المتوفرة حالياً لأبها ومراكزها ٨ مليون م٣/سنة، ونظراً لزيادة الطلب على المياه والزيادة السكانية المتوقعة فيلزم توفير ما يقرب من ٤٠ مليون م٣/سنة لأبها ومراكزها حتى عام١٤٥٠هـ وذلك وفق المعدلات والمعايير التي تم اقتراحها من قبل إدارة التخطيط الإقليمي بمنطقة عسير بأن يكون نصيب الفرد في أبها الحضرية ٢٥٠ لتر/يوم وفي التجمعات الحضرية ٢٠٠ لتر/يوم وفي التجمعات القروية ١٠٠ لتر/يوم.

وهذه المتطلبات يمكن توفيرها عن طريق الآتي:

- أن تصل حصة أبها ومراكزها من مياه التحلية حتى سنة الهدف إلى ١٠مليون م٣/سنة.
- الاستفادة الكاملة من مياه الأمطار بإقامة العديد من السدود المقترحة سواء داخل حدود أبها ومراكزها مثل: سدي (عتود – مربه) أو خارجها مثل: سدي (حلي – يبا).
- تطوير السدود القائمة الحالية مثل سد أبها ليصل إنتاجها إلى ٢,٤٥ مليون م٣/سنة.
- الاستفادة من حصة أبها من الخزانات الإستراتيجية لتصل إلى ٢,٩ مليون م٣/سنة.
- تطوير حقول الآبار ليصل إنتاجها إلى ٢,٧ مليون م٣/سنة.

ومما سبق نجد أن كمية المياه المتاحة لأبها ومراكزها عام ١٤٥٠هـ تصل إلى ٤٦ مليون م٣/سنة، ويمكن عن طريق الدراسة والبحث والتطوير للمصادر الحالية أن يتم زيادة كمياتها بالآتي:

- زيادة أعمال البحث والدراسة عن المياه الجوفية بالتعاون مع الجهات المعنية وما يتطلب من إقامة سدود الإعاقة والحجز لزيادة كمية المياه الجوفية.

- الاستفادة الكاملة من مياه الأمطار سواء من خلال السدود الحاجزة للمياه أو الخزانات الأرضية لتخزين المياه وإعادة ضخها عند الحاجة.
- العمل على الاستفادة من مياه الصرف الصحي المعالجة والمنقاة وخاصة في ري المسطحات الخضراء وبعض الأشجار والمزروعات. حيث تم دراسة معالجة مياه الصرف الصحي للتدفقات الواردة والتي تقدر كمياتها بنحو ٣٢ مليون م٣/سنة حتى عام ١٤٥٠هـ، وتقدر التدفقات اليومية بنحو ٩٠,١ ألف م٣/يوم.
- استكمال شبكات المياه لتغطي باقي مدينة أبها مع استحداث شبكات للتجمعات الحضرية.
- زيادة عدد الخزانات الأرضية المستخدمة في أعمال التخزين للمياه.

**٥ – ٤ – ٢ مستقبل مشاريع المياه و الصرف الصحي بمحافظة تنومة:**

لقد قامت وزارة الكهرباء والمياه بتوجيه من حكومتنا الشريفة بوضع خطط مستقبلية تضمن للمواطن بمحافظة تنومة حقه المناسب من المياه، فحاجة منطقة الدراسة المستمرة لكميات كبيرة من المياه توافق تزايد عدد السكان كمواطنين أو مصطافين باعتبارها وجهه سياحية جعلت المحافظة في وضع حرج جداً خاصة وأن المركز اعتماده الأول ينصب على الآبار الخاصة بالأهالي التي تعاني من جفاف أغلبها بسبب انخفاض المياه الجوفية القابلة للتجدد التي تعتمد على مياه الأمطار غير المنتظمة وذات المعدلات المنخفضة، ولهذا لا يمكن الاعتماد عليها لتلبية احتياجات أي مشروعات تنموية مستقبلية.

## المشاريع المائية بمحافظة تنومة:

يمكن إيجاز أهم المشاريع المائية التي سوف تنفذ في المستقبل بمشيئة الله بمنطقة الدراسة في النقاط التالية:

١) العمل في مشروع نقل مياه محطة تحلية الشقيق "المرحلة الثانية" والتي تنفـذه احـدى الشركات الوطنية أصبح على مشارف الحدود الإدارية لتنومة وبالتحديد في منطقة (العسبلة) شرق عقبة الهدار في طريقة الى سبت العلاية مروراُ بمحافظة تنومة ومحافظة النماص وبني عمرو.

٢) وقع وزير المياه والكهرباء المهندس / عبد الله الحصين منذ فترة قريبة عقود عملية تأمين سقيا لمركز بللحمر وتنومة والنماص بأكثر من ١٠ ملايين ريال.

٣) إعادة صيانة وتطوير بئري منصبة والحصون لكي يتم الاستفادة منها في القريب العاجل.

٤) تنفيذ عدد من السدود المقترحة مثل: سد وادي المطعن (الملتقى) الذي بلغت طاقته التخزينية بـ١٢٠،٠٠٠م٣، وسد وادي النقب الذي بلغت سعته التخزينية بـ١١،٠٠٠٠م٣، وسد وادي المرزوق الذي بلغت سعته بـ١٠١،٢٥٠م٣، وسد وادي عثروبين بسعة تخزينية تقدر بـ١٢٦،٠٠٠م٣، وسد وادي خبيب بسعة تقدر بـ٩٧،٢٠٠م٣.

## مشاريع الصرف الصحي بمحافظة تنومة:

يتم التخلص من مياه الصرف الصحي بمحافظة تنومة سواء كانت التجمعات حضرية أو قروية من خلال نزحها من البيارات بواسطة الوايتات أو بيارات ذات القاع المفتوح التي يتم نزحها بالجهود الذاتية ويتم التخلص من نتائج البيارات بنقلها إلى مرمى البلدية، بينما يتسرب جزء كبير من مياه البيارات إلى التربة ويطفح العديد منها وتؤدي إلى تلوث البيئة، كما أن جزء منها يتسرب إلى المياه الجوفية ويلوثها. حيث أن الطرق المستخدمة لإنشاء بيارات الترشيح لا تضمن نظاماً لتجميع المواد الصلبة وصرفها، ولذلك فإن نوعية مياه

الصرف الصحي التي يتم ترسيبها داخل التربة عالية التلوث وهذا يتطلب توفير نظام للصرف الصحي يمكن من خلاله استخدام مياه الصرف الصحي بعد معالجتها ثلاثياً لحماية البيئة من التلوث وكذلك توفير المياه المعالجة لاستخدامها في ري الغابات والمنتزهات والأشجار غير المثمرة وأعمال تحسين الموقع.

وحفاظاً على الصحة العامة والبيئة ومظهر المدينة السياحية والنمو السكاني المتوقع يتطلب العمل على استحداث شبكات جديدة لجميع التجمعات الحضرية وللتجمعات القروية الرئيسية هذا، وتشير الدراسات التحليلية لأعمال البنية الأساسية إلى عدم توافر أي من شبكات الصرف الصحي لأي من التجمعات الحضرية والقروية باستثناء مدينة أبها.

وعلية تم وضع خطة لاستكمال شبكة الصرف الصحي بأبها واستحداث شبكات جديدة في التجمعات الحضرية والقروية، وقد تم دراسة معالجة مياه الصرف الصحي بمحافظة تنومة التي تقدر كمياتها عام ١٤٥٠هـ بنحو ٥٤٥٩ ألف م٣/يوم على أساس أن كمية المياه المعالجة تتراوح ما بين ٧٥%: ٨٠% من كميات مياه الشرب المستهلكة وذلك حسب نوع المعالجة على أن يتم مراعاة الشروط التالية:

- أن يتم مراعاة طبوغرافية المنطقة المتباينة للحد من محطات الرفع وأن يتم تجميع المياه في عدد محدد يتم عمل محطات رفع به وضخها إلى محطه التنقية على أن يتم ذلك في الأماكن المناسبة.
- أن يكون اتجاه السريان في اتجاه ميول الأراضي الطبيعية كلما أمكن.
- أن يكون منسوب مواسير الصرف الصحي بما لا يقل عن متر ولا يزيد عن ٢,٥م كلما أمكن.
- استخدام الأنواع المناسبة من المواسير وبالأقطار المناسبة وبما لا يقل عن ١٥٠مم.
- أن لا تزيد السرعة التصميمية بالمواسير عن ٣م/ثانية ولا تقل ٠,٧٥م/ثانية.

- أن تتراوح المسافات البينية بين غرف التفتيش بين ( ٦٠ : ١٠٠) م وأن يتم وضعها عند تغير اتجاه الخطوط وعند تلاقي الأقطار المختلفة وعند تقاطع المواسير ببعضها وعند نهاية الخطوط.
- ألا تقل المسافة بين مواسير الصرف الصحي وشبكة التغذية بالمياه إن وجدت عن ٣م.

وجدول رقم (٣٢) يبين أعمال الصرف الصحي بمحافظة تنومة حتى عام ١٤٥٠هـ.

جدول رقم (٣٢) أعمال الصرف الصحي بمحافظة تنومة حتى عام ١٤٥٠هـ

| الوحدة التنموية | المسمى السكاني | معدل الصرف م٣/يوم | خزان تحليل م٣ | قطر الخط الرئيس مم | محطة التنقية م٣/يوم |
|---|---|---|---|---|---|
| تنومة | تنومة | ٤٩٥٨ | — | ١٠٠٠ | ٥٠٠٠ |
| | فرعة قريش | ٢٠٥ | ٢٠٠ | — | — |
| | آل هشبول | ١٧٢ | ٢٠٠ | — | — |
| | ترجس | ١٢٥ | ١٠٠ | — | — |
| إجمالي الصرف الصحي للوحدة ٥٤٥٩ م٣ /يوم الوحدة | | | | | |

* كمية المياه المعالجة تمثل ما بين ٧٥%: ٨٠% من كميات مياه الشرب المستهلكة.

# الفصل السادس

## الخـــاتمة

٦ـ١ النتائج.

٦ـ٢ التوصيات.

# الخاتمة

## ٦-١ النتائج:

تم بحث موضوع "مستويات العجز المائي بمحافظة تنومة التابعة لمحافظة أبها الواقعة بجنوب غرب المملكة العربية السعودية"، وذلك لما تشهده هذه المحافظة من ضغط في الاستعمالات المتباينة لمخزونه الجوفي، فضلاً عن عدم الاستفادة المثلى من الموارد المائية المتاحة بها، مما سبب ظهور مشكلة في الحاجة المائية حاضراً والخوف من تفاقمها مستقبلاً، من جراء عدم التوازن بين جانبي العرض والطلب، لذلك أظهرت النتائج من خلال مناقشة هذا الموضوع والرجوع إلى أهداف الدراسة النقاط التالية:

١) تتميز منطقة الدراسة بوجود خزانات مياه جوفية ضمن رواسب الزمن الرابع في بطون الأودية والمنخفضات إضافة إلى أن بعض الصخور المتحولة هي حاملة للماء.

٢) تتعرض التربة بمنطقة الدراسة إلى مخاطر تمليح التربة والتشبع المائي التي يعود سببها إلى الاستخدام المفرط في بعض الأراضي الزراعية لمياه الري مع سوء الصرف الصحي.

٣) يقدر متوسط كمية الأمطار السنوية الساقطة على محافظة تنومة بحوالي ٣٠٠ ملم، بمعدل سنوي للأمطار مقداره من ٢٥٠-٥٠٠ملم، وقد يصل المعدل إلى ما يزيد عن ٦٠٠ مم سنوياً في بعض أجزائها الجبلية، ويعتمد سكان محافظة تنومة على مياه الأمطار لممارسة الزراعة البعلية (العثرية) كزراعة بعض أنواع من الحبوب.

٤) تشكل المناطق المرتفعة من السلسلة الجبلية منطقة تقسيم للمياه وبدراسة اتجاه سير خط تقسيم المياه بمحافظة تنومة نلاحظ تراجعه إلى الغرب، في حين تنحدر منه الأودية إلى المناطق المنخفضة. وتأخذ الأودية اتجاهات مختلفة فنجد البعض منها ينحدر إلى الجهة الغربية منها باتجاه تهامة والى الجهة الشرقية أيضاً.

٥) يعتمد سكان محافظة تنومة بصورة أساسية على المياه الجوفية السطحية المتجددة لتلبية احتياجاهم من المياه التي تستخدم للأغراض المترلية ولأغراض الري وسقيا الماشية، وقد تجاوز عدد الآبار الأهلية بمحافظة تنومة (٥٠٠) بئراً ما بين بئر يدوي وأنبوبي، وسبع أبار تعود ملكيته للحكومة، وهو عدد مقبول نسبياً مقارنة بمساحة محافظة تنومة.

٦) يغلب على مواسير سحب المياه أنها من فئة (٤) بوصة، وقد وجد ذلك بواقع خمس من الآبار المختارة، وهذه الآلات تتسبب في سحب كميات كبيرة من مياه الآبار مما يؤدي إلى سرعة استتراف المياه الجوفية وصعوبة تعويض الفاقد من المياه على نحو سريع. وأظهرت النتائج بأن ساعات السحب في جميع الآبار المختارة للدراسة أقل من ٥ ساعات ماعدا بئر رقم (٥) الذي تجاوز ٥ ساعات فقد تصل ساعات السحب فيه إلى ١٠ ساعات، وترتبط زيادة عدد الساعات بكميات المياه المتوفرة بالبئر، وبالغرض من استخدام المياه، فعندما يكون الغرض من استخدام المياه لري المحاصيل الزراعية تزداد ساعات السحب.

٧) توصف اغلب عينات مياه الآبـــار المأخوذة من منطقة الدراسة بأنها صالحة كيميائياً وصالحة بكتريولوجياً ما عدا العينة رقم (٢-٦-٧ -١١) يلزم معالجتها بالكلور، ولفترة تلامس كافية، وأخذ عينة للتحليل الجرثومي بعد التطهير اللازم.

٨) تبين أن أكثر من ثلثي المستهلك من مياه الشرب بمنطقة الدراسة يعود إلى الآبار الخاصة بالأهالي أي ما يعادل ٧٥% أو ٨٠%.

٩) يختلف الغرض من إنشاء مجموعة السدود بمحافظة تنومة سواء المنفذة كانت أو المقترحة، فسدي الدهناء وغالبة المنفذة بمنطقة الدراسة قامتا لغرض الاستعاضة فهي تساهم في تعويض الفاقد من المياه الجوفية التي تم استهلاكها من قبل سكان المحافظة نتيجة لزيادة الطلب على المياه، في حين جميع السدود المقترح إقامتها بمحافظة تنومة

بالإضافة لسد وادي ترج الذي هو قيد التنفيذ سوف يكون الغرض من انشائها لتخزين المياه لتأمين مياه الشرب.

١٠) قدرت وزارة المياه والكهرباء بمنطقة عسير حجم الطلب الحقيقي على المياه بمنطقة الدراسة بنحو ٣٩٦٩م٣ يومياً، ويهيمن استهلاك المياه للأغراض المترلية والإنسانية على أغراض الاستهلاك الأخر إذ يمثل نحو ٧٠%.

١١) تختلف درجة نقاء المياه التي يستخدمها سكان منطقة الدراسة في الاستعمالات المترلية، فبناءاً على نتائج الاستبيان الذي اجرته الباحثة نلاحظ بأن أغلب المياه التي يستهلكها المواطنون بمحافظة تنومة للأغراض المترلية ذات نوعية لابأس بها فهي متوسطة النقاء مما ساعد العديد من المواطنين على الاعتماد عليها في الشرب وإعداد الطعام، في حين نرى بأن هناك قليل من الأهالي يعانون من رداءة نوعية المياه التي يستخدمونها ويرون بأنها غير نقية. ولعل السبب في ذلك يعود لتأثر مصادر المياه التي يستخدمونها بالملوثات المختلفة سواء كانت من تسرب مياه الصرف الصحي لها أو تأثرها بأنواع الأسمدة المختلفة والنفايات أو تأكل مواسير السحب الحديدية التي غيرت من مذاق هذه المياه ونوعيتها.

١٢) تمكنت الباحثة من خلال دراسة العناصر المناخية وخاصة الأمطار والتبخر لمحطات محيطة بمنطقة الدراسة وهي: (الباحة وبيشة وأبها) إلى أن منطقة الدراسة يوجد بها وفر مائي في اغلب أنحاء محافظة تنومة التي تشهد هطول أمطار وكمية تبخر مشابهه لمحطة أبها، وإن العجز المائي يظهر بصورة جلية في فصلي الصيف والربيع حيث تشهد ارتفاع منحنى التبخر – نتح الأقصى عن منحنى التساقط. بينما تشهد باقي أشهر السنة وفر مائي جيد.

١٣) توصلت الباحثة من خلال مناقشة الموازنة المائية لمحافظة تنومة للفترة من ١٩٨٥م ــ ٢٠١٠م إلى أن منطقة الدراسة تمر بفترة عجز مائي سببه يرجع لجانبي العرض والطلب

معاً حيث يتناقص العرض المحدود من المياه بينما يتزايد الطلب عليها تحت تأثير العديد من العوامل مما أوجد الاختلال بين الجانبين.

١٤) تمكنت الباحثة من رصد بعض أسباب تدهور الوضع المائي بمحافظة تنومة كمحدودية الموارد المائية، ومشكلة التلوث المائي، وعدم الاستفادة من التقدم التقني، وتزايد عدد السكان مما زاد معدلات الاستهلاك المائي، وقلة الوعي في استهلاك المياه، والعشوائية في حفر الآبار.

١٥) قدرة وزارة الكهرباء والمياه متوسط نصيب الفرد في الوقت الحاضر بمحافظة تنومة وما جاورها بحوالي ٢٢٠ لتر/يوم، في حين قدر نصيب الفرد بالقرى والهجر الصغيرة البعيدة عن المركز بحوالي ١٠٠ لتر/يوم، وهي كمية موافقة لما اقترحتها إدارة التخطيط الإقليمي بمنطقة عسير في أن يكون نصيب الفرد في أبها الحضرية ٢٥٠لتر/يوم وفي التجمعات الحضرية٢٠٠ لتر/يوم وفي التجمعات القروية ١٠٠ لتر/يوم. ولكن لو استقر نصيب الفرد من المياه بمنطقة الدراسة مع تزايد عدد السكان في المستقبل سيؤدي ذلك إلى انخفاض نصيب الفرد من المياه المتاحة.

١٦) تم تقدير حجم الطلب الحقيقي على المياه الحالي بمحافظة تنومة بحوالي ٣٩٦٩م ٣/يومياً (وزارة المياه بمنطقة عسير ، ١٤٣١هـ) يتم الحصول عليها من المياه الصالحة للشرب من الآبار عن طريق الوايتات وعن طريق المواسير الموصلة أيضاً مباشرة من الآبار الخاصة إلى المنازل. وأمكن كذلك تقدير الاحتياجات المستقبلية المطلوبة لمياه الشرب بمنطقة الدراسة حتى عام ١٤٥٠هـ بحوالي ٢,٥ مليون م٣/سنة يتم الحصول عليها مستقبلاً من ثلاث مصادر أساسية هي مياه التحلية من محطتي الشقيق والبرك ومياه محطات التنقية القائمة على السدود ومياه الآبار الصالحة للشرب.

## ٦-٢ التوصيات:

واستناداً إلى ما استنتجته الباحثة من خلال تناولها لقضية "مستويات العجز المائي بمحافظة تنومة التابعة لمحافظة أبها الواقعة بجنوب غرب المملكة العربية السعودية" يمكن القول بأن تحقيق الأمن المائي المنشود بمنطقة الدراسة يتطلب اتخاذ العديد من الإجراءات ستذكرها الباحثة على هيئة توصيات وهي كالاتي:

١) ينبغي على وزارة المياه والكهرباء أن تكثف الدراسات العلمية حول الوضع المائي بمحافظة تنومة من حيث الإمكانات المائية المتاحة والاحتياجات المائية الآنية والمستقبلية وتطورها وتحديد نوعية وكمية مصادرها وهل هي متجددة من عدمها؟، والعمل على إيجاد حلول ملائمة لسد الفجوة بين الجانبين ولتفادي أزمات المياه على نشاطاتها وخططها التنموية.

٢) ضرورة إيجاد توازن علمي دقيق وفق خطط ميدانية مبنية على دراسات واقعية حول استخدام المياه في مختلف المجالات المختلفة (الصناعية، الزراعية، مشاريع التنمية الإستراتيجية).

٣) إيجاد وسائل فعالة لإدارة مصادر المياه ووضع الآليات الفعالة والحديثة كتركيب العدادات التي تحدد استعمالات المياه المنزلية المختلفة بما يضمن عملياً عدم حدوث مشاكل حول الاستهلاك المبالغ للمياه.و ضرورة القيام بمتابعة دورية على إمدادات المياه الموجودة بالمباني الحكومية والعامة لإصلاح التسربات الداخلية والخارجية التي تودي إلى هدر كميات كبيرة من المياه.

٤) بناء المزيد من السدود والخزانات لتخزين مياه الأمطار والسيول والاستفادة منها بدلاً من فقدانها. ولتجنب الوقوع في بعض المخاطر البيئية كالفيضانات وتعرية التربة. وتطبيق استثمارات المياه غير التقليدية كمورد رديف عن طريق معالجة مياه الصرف الصحي التي يمكن استخدامها بعدل المعالجة في سقي الحدائق ورش الطرقات والتنظيف.

٥) الإسراع في تنفيذ مشروع توصيل شبكات المياه المحلاة إلى منازل المواطنين بمنطقة الدراسة لكي تقل نسب الضغط على الآبار واستنزاف المياه الجوفية. والحد من استنزاف المياه الجوفية المترتبة على حفر الآبار العشوائية عن طريق التحكم بمنح تراخيص الآبار الخاصة.

٦) تشجيع المشروعات الزراعية والصناعية التي تتبنى أساليب إنتاجية تستخدم كميات مياه أقل وتعتمد على مصادر المياه المتجددة.و استخدام التكنولوجيا الحديثة في مجال إدارة وتنظيم المياه من خلال وضع هذه التكنولوجيا في ادارة الطلب على المياه والآليات التي تحد من التلوث أو الأساليب الحديثة في مجال الري والزراعة.

٧) سن القوانين اللازمة للحد من هدر المياه وتلويثها مع فرض غرامات مالية على مخالفيها.و تكثيف حملات التوعية الموجهة لمواطني محافظة تنومة حول الترشيد في استهلاك المياه، وخاصة من قبل المزارعين من خلال اتباع طرق ري حديثة واتباع أساليب مبتكرة لزراعة محاصيل أقل استهلاكاً للمياه وبما يتلائم مع إمكانية المحافظة المائية.

٨) ضرورة المراقبة السنوية للموازنة المائية لضمان الاستثمار ضمن إمكانات منطقة الدراسة. وتوسيع دائرة التعاون والتنسيق بين الجهات المعنية فيما يخص نوعية مياه الشرب.و توعية المستهلكين حول المخاطر الصحية المرافقة لتناول مياه ملوثة، والمساعدة في خفض تلوث الموارد المائية بمياه الصرف الصحي المنزلي والصناعي.

٩) توصي الباحثة المزارعون بتجنب استخدام الآت السحب الكبيرة التي تقوم بسحب كميات كبيرة من الآبار مما تعرضها للجفاف في وقت قصير. و يجب استعمال أدوات الترشيد التي تساعد على خفض كمية المياه المستهلكة في جميع المباني الحكومية والسكنية والأماكن العامة، التي توزع من قبل وزارة الكهرباء والمياه بالمجان.

١٠) ضرورة التخلص من النفايات بالطرق الصحية عن طريق فرزها قبل رميها ووضعها داخل مرامي النفايات وأبعادها قدر الإمكان عن الآبار، والحذر من استخدام الأسمدة العضوية والكيميائية بالقرب من هذه الآبار.

# المراجـــع

## أولاً: المراجع العربية:

### ١-١: الكتب:


١) أبو العينين، حسن سيد أحمد (١٩٩٨م)، الجغرافيا الطبيعية، ط١، مؤسسة الثقافة الجامعية، الاسكندرية.

٢) أبو داهش، عبد الله بن محمد (٢٠٠٩م)، تنومة الزَهراء: تنومة بني شهر في أعين بعض: الشعراء، والباحثين، والرحالة، والكُتَاب في الجاهلية والإسلام حتى سنة ١٤٠٧هـ، ط١، فهرست مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر، الرياض.

٣) أبو عراد، صالح بن علي (١٩٩٤م)، تُنُومَة بني شهر، ط ١، الرئاسة العامة لرعاية الشباب، الرياض.

٤) الأحيدب، إبراهيم بن سليمان (٢٠٠٠م)، توزيع الأمطار في جنوب غرب المملكة العربية السعودية، النموذجية للطباعة، الرياض.

٥) برهم، وآخرون (١٩٩٨م)، مدخل إلى الجغرافيا البشرية، ط١، دار صفاء للنشر التوزيع، عمان.

٦) البارودي، محمد سعيد (١٩٨٦م)، الميزانية المائية لحوض وادي فاطمة، الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت.

٧) التركي، سعيد بن سويلم (٢٠٠١م)، الأمن المائي في المملكة العربية السعودية، المجلد العربي للمياه، الدوحة، دولة قطر.

٨) ــــــــــــــ (٢٠٠٤م)، الماء وأهمية الترشيد لاستخداماته المختلفة بالمملكة العربية السعودية، بحث ألقي في ندوة أقسام الجغرافيا الثامنة بجامعات المملكة العربية السعودية.

٩) توود، ديفيد كيف (١٩٥٩م)، هيدرولوجية المياه الجوفية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل.

١٠) الثبيتي، حمود (٢٠١٠م)، مكتب لهندسة ودراسة المياه والتربة و الدراسات الجيولوجية، أبها.

١١) الثمالي، محمد مصلح، (ب.ت)، مواقع المدن السعودية، الجمعية الجغرافية الكويتية.

١٢) جبوري، صباح توما (١٩٨٨م)، علم المياه وإدارة أحواض الأنهر، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

١٣) الجراش، محمد العبد الله (١٩٨٢م)، العلاقة بين الامطار والسيول في جنوبي غرب المملكة العربية السعودية "دراسة تطبيقية على حوض وادي بيشة وحوض وادي بيش"، مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة الملك عبد العزيز، المجلد الثاني.

١٤) جريس، غيثان بن علي (١٩٩٣م)، صفحات من تاريخ عسير، ج١، فهرست مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر، أبها.

١٥) جريس، غيثان بن علي (٢٠٠٣م)، بلاد بني شهر وبني عمرو خلال القرنين الثالث عشر والرابع عشر الهجريين، ط٢، فهرست مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر، أبها.

١٦) حجاج، علي حسين (١٩٩٤م)، الواحة الأخيرة مواجهة ندرة المياه، دار البشير، عمان.

١٧) الحديثي، عبد الله سليمان (١٩٩٧م)، تقييم طريقة الري بالرش المحوري، الجمعية الجغرافية السعودية، الإصدار الأول.

١٨) الحربي، خالد بن مسلم (١٩٩٣م)، مصادر المياه بمنطقة الليث دراســة في جغرافيــة الموارد، رسالة ماجستير، جامعة أم القرى، بمكة المكرمة.

١٩) الحسن، إبراهيم حسن (٢٠٠١م)، جغرافية المياه وأنواعها ومقوماتها الإقليمية ودورها العمراني، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية.

٢٠) الخريف، رشود بن محمد (٢٠٠٣م)، السكان المفاهيم الأساليب والتطبيقات، مكتبة الملك فهد الوطنية، الرياض.

٢١) الخطيب، فاروق صالح (١٩٨٦م)، المياه والتنمية الإقليمية في المملكة العربية السعودية، دراسة اقتصادية تحليلية، مركــز النشر العلمــي، جامعة الملك عبد العزيز، جدة.

٢٢) خليل، محمد أحمد السيد (٢٠٠٣م)، المياه الجوفية والآبار، ط١، دار الكتب العلميــة للنشر والتوزيع، القاهرة.

٢٣) الزوكة، محمد خميس (١٩٩٨م)، جغرافية المياه، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية.

٢٤) الزهراني، بدور سعيد أحمد (٢٠٠٦م)، مصادر مياه الشرب ومــشكلاتها في منطقــة الباحة الإدارية، دراسة في جغرافية الموارد المائية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

٢٥) السروى، أحمد أحمد (٢٠٠٨م)، الماء والإنسان والكون، ط١، عالم الكتب، القاهرة.

٢٦) السرياني، محمد محمود، (١٩٩٨م)، المياه في المدينة السعودية ودراسة في الموازنة بــين المصادر والاحتياجات، كلية العلوم الاجتماعية، قسم الجغرافيا، جامعــة أم القــرى، مكة المكرمة.

٢٧) السعران، ناصر عبد العزيز (٢٠٠٢م)، تقدير الاحتياجات المائية الشهرية للمحصول المرجعي في الأحساء، جامعة الملك سعــود، المملكة العربية السعودية، الرياض.

٢٨) ـــــــــــــــــ (٢٠٠٩م)، أثر استخدام المياه الجوفية على التربة وإنتاجية بعض المحاصيل الزراعية بمنطقة تبراك، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية، الرياض.

٢٩) السلاوي، محمود (١٩٨٦م)، المياه الجوفية بين النظرية والتطبيق، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، طرابلس.

٣٠) السيد، ياسر أحمد (٢٠٠٨م)، الوطن العربي "دراسة في الشخصية الإقليمية"، مكتبة بستان المعرفة للطباعة والنشر والتوزيع.

٣١) الشريف، عبد الرحمن صادق (٢٠٠٧م)، جغرافية المملكة العربية السعودية، دار المريخ للنشر، الرياض.

٣٢) الشهري، محمد علي (٢٠٠٢م)، تاريخ عسير رؤية تاريخية خلال خمسة قرون، فهرست مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر، الرياض.

٣٣) الشنطي، أحمد محمود (١٩٩٣م)، جيولوجية الدرع العربي، جامعة الملك عبد العزيز، جدة، ص١٨، ٧٥.

٣٤) الصالح، محمد عبدالله (٢٠٠١م)، العلاقة بين كميات الأمطار وارتفاع الماء الجوفي في حوض وادي محيرقة بالمملكة العربية السعودية، الجمعية الجغرافية السعودية، الإصدار الأول.

٣٥) الطخيس، علي بن سعد، (٢٠٠٢م)، المياه واستعمالاتها في المملكة العربية السعودية، ورقة عمل مقدمة في الندوة السعودية الأولى للعلوم الزراعية، كلية الزراعة جامعة الملك سعود.

٣٦) الظاهر، عبد الله بن أحمد ( ١٩٩٤م)، نوعية وكفاءة مياه الري وأثرها في الأراضي الزراعية في واحة يبرين في المملكة العربية السعودية، الجمعية الجغرافية السعودية، الإصدار الأول.

٣٧) عبد الله، عبد الفتاح (١٩٩٧م)، التباين المكاني للاحتياجات المائية المستقبلية للأغراض البلدية ( الشرب والاستعمالات المترلية الأخرى والصناعة) في الأردن، مجلة دراسات العلوم الإنسانية والاجتماعية، الجامعة الأردنية، المجلد (٢٤)، العدد (١٢)، ص ٣٢٥، ٣٤٢.

٣٨) ـــــــــــــ (١٩٩٩م)، العوامل الرئيسية والمميزة لاتجاهات متخذي القرار في قطاع المياه نحو إعداد وتفعيل إستراتيجية ترشيد استهلاك المياه في الأردن، مجلة دراسات العلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد (٢٦)، العدد (١)، ص٩٨، ١١٥.

٣٩) عامر، عبد المنعم محمد أحمد (٢٠٠٠م)، حركة الماء في الأراضي ومقننات الري، ط١، الدار العربية للنشر، القاهرة.

٤٠) عسل، محمد سامي (١٩٨٥م)، الجغرافيا الطبيعية، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

٤١) العليان، أمل حمد علي (١٩٩٦م)، الأمن المائي العربي مطلب اقتصادي أم سياسي؟، دار العلوم، الرياض.

٤٢) عمر، محمد إسماعيل (٢٠٠٦م)، معالجة المياه، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة.

٤٣) العمود، أحمد بن إبراهيم (١٩٩٩م)، الماء أعز مفقود وأرخص موجود "معلومات وأرقام"، كلية الزراعة، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية، الرياض.

٤٤) العمود والعثمان، أحمد أبراهيم وأحمد عبد الرحمن، (١٩٩٩م)، أهمية المياه المتجددة في التنمية الزراعية بالمملكة العربية السعودية، كلية الزراعة، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية، الرياض.

٤٥) العنانزة، علي (١٩٩٦م)، الموازنة المائية بناء على معادلات الامطار وكميات التبخر النتح المحتملة في حوض وادي الكرك، مجلة جامعة مؤته للبحوث والدراسات، الأردن، المجلد الحادي عشر، العدد الخامس.

٤٦) عوض الله، محمد فتحي (١٩٧٩م)، المـــاء، مطابع الهيئة المصرية العامـــة للكتـــاب، القاهرة.

٤٧) عيسى، إبراهيم سليمان (٢٠٠٣م)، أزمة المياه في العالم العربي، دار الكتاب الحديث، القاهرة.

٤٨) فواز، محمد، (٢٠٠٩م)، التنمية المستدامة في حقل المياه، جريدة السفير اللبنانية، العدد ١١٢٣٤.

٤٩) فوده، عبد المجيد رجب، (١٩٩٧م)، استخدام البيانات المناخية في تقدير كمية الميـــاه المستخدمة في الري بالقصيم، قسم الجغرافيا – كلية اللغة العربية والعلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية – فرع القصيم.

٥٠) قربه، جهاد (٢٠٠٤م)، الرياح السائدة المصاحبة للأمطار على منطقة أبها في المملكة العربية السعودية، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية، الرياض.

٥١) ـــــــــــ ( ٢٠٠٧م)، الأسباب الديناמكية للأمطار العظمى لمنطقة عسير، الجمعية الجغرافية السعودية، الرياض.

٥٢) مصطفى، محمد عبد المنعم، ووصفي، محمود محمود (١٩٦٤م)، هندسة البلديات لمياه الشرب، شئون المطابع الأميرية الهيئة العامة، أسيوط.

٥٣) نعمان، فهمي علي سعيد (١٩٩٩م)، حوض صنعاء دراسة في جغرافية الموارد المائية، أطروحة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه، كلية التربية (ابن راشد)، جامعة بغداد.

### ١-٢: التقارير الحكومية:

١) وزارة المياه والكهرباء، المديرية العامة للمياه بمنطقة عسير، المختبر، ١٤٣٢هـ/٢٠١١م.

٢) وزارة المياه والكهرباء، فرع المياه بالنماص، ١٤٣٢هـ/٢٠١١م، ١٤٣٣هـ/٢٠١٢م.

٣) وزارة الزراعة، فرع الزراعة بمحافظة تنومة، ١٤٣٣هـ/٢٠١٢م.

٤) تقرير إدارة التنمية الإقليمية بعسير، ٢٠١١م.

٥) تقرير لجنة التنشيط السياحي الفرعية بمحافظة تنومة، (تنومة بني شهر) جمال الطبيعة وشموخ الجبال، ١٤٢٧هـ، فهرست مكتبة كلية الملك خالد العسكرية.

٦) تقرير دليل السائح إلى تنومة، ١٤٢١هـ، ص١.

٧) وزارة الزراعة والمياه، إدارة استثمار الأراضي، الخريطة العامة للتربة، رقم ١٩٥.

## ثانياً: مراجع الانترنت:


1) www.h_wr.com/ portai/news.php?action=view&id=4. _1
2) (http://almyah.net/mag/articles).
3) bnt ngd.com/vb/t35292.html.
4) www.attaqs.com
5) www.tunisia_school.com.
6) http://bishanet.net/vb/showthread.php?t=54625


## ثالثاً: الكتب الإنجليزية:


1) Damess, and moore, Water Resources development Lith Basin Report (1)_Saudi Arabia.
2) ESCWA,Water Resources Assessment in the ESCWA Region Final Report, gordan, gune 1996.
3) Word, R.(1975). Brinciplis of Hydrologic, Msg.
4) William ,Rucker and Others,(1985 ),p9.10.20. GEOLOGIC MAP OF THE ABHA QUADRANGLE , SHEET 18F. KINGDOM OF SAUDI ARABIA.

# الملاحق

بسم الله الرحمن الرحيم

**رقم التسلسل** (        )

استبيان مقدم للتعرف على مصادر المياه المختلفة بمحافظة تنومة والتعرف كذلك على أبرز العوامل المؤثرة عليها وأهم المعوقات التي يعاني منها المستفيدون من تلك الخدمة.

# "استبيان ميداني"

## أولاً: استبانه خاصة بأسر محافظة تنومة:

١ ) اسم القرية:..........................................

٢ ) اسم المحطة:.......................... أ ) حكومية.    ب ) خاصة.

٣ ) اسم المزرعة:.......................... أ ) حكومية.    ب ) خاصة.

٤ ) ما هي جنسيتك؟ ..................

٥ ) كم عمرك؟ ....................

٦ ) المستوى التعليمي؟

أ ) أمي.    ب ) ابتدائي.   ج ) متوسط.   د ) ثانوي.

هـ) جامعي.    و ) فوق الجامعي.

٧ ) نوع المهنة التي تزاولها؟ ..............................

٨ ) متوسط الدخل الشهري؟ ..............................

٩ ) كم عدد أفراد الأسرة حالياً؟ ..............................

١٠) ما نوع السكن؟

أ ) منـــزل شعبي.    ب ) فيلا.    ج ) شقة.

١١) مصدر المياه التي توفرها لأسرتك:

أ ) آبار.    ب ) عيون.    ج ) المنهل.

د ) شبكة تحلية المياه التي توفرها وزارة الزراعة والمياه.

١٢) ما هو مقدار ما تصرفه نقداً من أجل توفير المياه لك ولأسرتك شهرياً؟

.........................................

١٣) كم مرة في الشهر تكرر قدومك للاستفادة من هذه الخدمة؟

.........................................

١٤) ما هو سبب اختيارك لهذا المصدر بالذات؟

أ ) بسبب تنظيم إدارتها.

ب ) قربها من مكان السكن.

ج ) أنها تقدم خدمات ممتازة.

د ) جودة مياهها.

هـــ) إستراتيجية الموضع وسرعة الخدمة.

ح ) غير ذلك، اذكره من فضلك.........................................

١٥) هل المياه التي تحصل عليها تلبي احتياجاتك المنـــزلية؟

أ ) نعم. ب ) لا.

١٦) ضع الرتبة المناسبة حسب الأوجه المختلفة للاستهلاك المنـــزلي؟

| نـــوع الاستهـــلاك | الرتبـــة |
|---|---|
| الشرب وإعداد الطعام. | |
| الاغتسال. | |
| غسيل الملابس. | |
| ري النبات المنـــزلي. | |
| تنظيف المنـــزل. | |
| غسيل المراحيض (باستعمال السيفون). | |
| غسيل الصحون. | |

١٧) هل المياه التي تحصل عليها ذات نوعية جيدة؟

أ ) نعم. ب ) لا.

١٨) ما هي درجة نقاء المياه التي تستخدمها؟

أ ) ذات نوعية رديئه "غير نقية".

ب ) ذات نوعية لا بأس بها "متوسطة النقاء".

ج ) ذات نوعية عالية الجودة "نقية جداً".

١٩) كم يتراوح متوسط الاستهلاك اليومي من المياه للأغراض المترلية باللتر؟

.......................................................

٢٠) كم عدد الوايتات التي تستهلكها في الشهر الواحد؟

.......................................................

٢١) ما سعة الوايت الذي عن طريقة تحصل على الماء؟

أ ) ٤ ـــ ٦ طن. (وايت صغير).

ب ) ١٠ـــ ١٤ طن. (وايت متوسط).

ج ) ١٨ـــ٢٢ طن. (سكس).

د ) غير ذلك.........................................

٢٢) ما هي فصول السنة التي تعاني فيها المنطقة من نقص الماء؟ ما هي أوقات الذروة في أسعار المياه؟

.................................................

٢٣) هل هناك صعوبات تواجهك عند حصولك على الماء؟

أ ) نعم. ب ) لا.

٢٤) ما هي الصعوبات التي تواجهك عند حصولك على الماء الخاص بالشرب؟

اختار أهم أثنين من التالي:

أ ) بعد المسافة التي تقطعها من المترل إلى مصدر الماء.

ب ) الانتظار لفترة طويلة للحصول على الماء.

ج ) ارتفاع سعر الماء.

د ) عدم توفر الماء.

هـ) قلة جودة الماء.

و ) صعوبات أخرى.........................................

٢٥) ما هو المصدر الذي تستخدمه في الزراعة؟

أ ) المياه الجوفية العميقة غير المتجددة.

ب ) مياه السدود.

ج ) مياه الأبار.

د ) مياه العيون.

هـ) مياه التحلية.

٢٦) ما هي الطرق التي تتبعها في ترشيد المياه للاستهلاك المنـزلي؟

أ ) إصلاح الأعطال التي تحدث في تمديدات شبكات المياه الداخلية، كالعوامات الخاصة بالخزانات الأرضية والعلوية بالمنازل والتأكد من أنها تعمل بانتظام.

ب ) إيصال المياه المنقاه من محطات الصرف الصحي إلى المنازل لاستخدامها بغير الشرب أو الأكل بشبكة أخرى من المحطة والمنـزل والعكس.

ج ) الاهتمام بتوسع في نشر العدادات في المنازل.

د ) استخدام الأجهزة التي توفر المياه وتحسن استخدامها كالحنفيات الحساسة ليد الإنسان، وصناديق الطرد الملائمة وغير المستنزفة للمياه.

٢٧) ما هي الطرق التي تتبعها في ترشيد المياه للاستخدام الزراعي؟

أ ) استخدام التقنية الحديثة في أساليب الري كالتنقيط واستخدام القنوات المبطنة وغيرها بخلاف الطرق التقليدية القديمة.

ب ) الاستفادة من مياه السدود والتوسع في ذلك على أسس علمية.

ج ) اختيار الوقت المناسب للري (كالصباح الباكر أو بعد الغروب) لتجنب حرارة الشمس والتبخر.

د ) استخدام مياه الصرف الصحي المنقاة للزراعة.

هـ) استخدام المقننات المائية بحسب كل محصول زراعي.

٢٨) فيما يلي بعض أوجه هدر المياه المخصصة أصلاً للشرب اختاري أهم ثلاثة أوجة مرتبة من ١ــ٣.

- فتح الصنبور بأكمل طاقته أثناء الوضوء والاستحمام والغسل.
- سقي الحدائق والأشجار الملحقة بالمنزل.
- سقي الماشية.
- استخدامات المطبخ.
- تسرب المياه من الصنابير والحنفيات وعدم إصلاحها.
- وجود العمالة المنزلية.

٢٩) ما هي أهم المقترحات التي ترى أنها تساعد في توفير قدر أكبر من المياه لسكان المنطقة؟

أ ) استخدام المعدات والأجهزة والأدوات المصممة لترشيد الاستهلاك سواء المستعملة في الري أو الصناعة أو في المنازل.

ب ) التركيز على تعديل قيمة التعريفة المائية حتى يحد من الاستتراف المستمر للمياه.

ج ) تقنين استعمال الماء على مستوى المنزل عن طريق تركيب عدادات وأجهزة خاصة لا تعطى أكثر من حد معين خلال فترة زمنية محددة.

د ) إمكانية استخدام المياه العالية الملوحة أو مياه الصرف الصحي المنقاة لأغراض الحمامات.

هـ) تكثيف ومواصلة حملات التوعية الخاصة بترشيد استهلاك الماء وإبراز آداب الإسلام في استهلاك الماء والمحافظة عليه.

و ) وضع برامج إعلامية وندوات عن جدوى وقيمة توفير المياه والاقتصاد في استخدامها.

ز ) مطالبة المواطن بدفع تكاليف مايستهلكه من الماء خارج نطاق الحد الأدنى للاستهلاك والذي يمكن توفيره بسعر رمزي.

٣٠) هل ترى أن هناك تعاون في نشر الوعي في ترشيد استخدام المياه بين الجامعات والمدارس والوزارات:

أ ) نعم. ب ) لا.

### ثانياً: بطاقة عمل حقلي خاصة بالصهاريج (الوايتات) المتواجده بالمناهل:

اسم المنهل:............................

رقم المنهل:............................

موقع المنهل:..........................

وقت الزيارة:...........................

رقم الصورة الفوتوغرافية للموقع:.........................

١ ) ما اسم القرية التي تسكن فيها؟

٢ ) هل تجلب الماء لمنـــزلك أم لغيره؟ أ ) لمنـــزلي ب ) لغيري.

٣ ) إن كان الماء الذي تجلبه لمنـــزلك فكم عدد أفراد أسرتك؟

٤ ) ما الهدف من حصولك على الماء؟

أ ) للشرب. ب ) للبناء.

ج ) لسقيا المزرعة والحيوان. د ) لكل الأغراض السابقة.

٥ ) ما حجم سعة الوايت الذي تطلبه دائماً؟

٦ ) كم تكفي هذه الكمية من الماء يومياً؟

٧ ) كم عدد الوايتات التي تطلبها شهرياً؟

٨ ) كم يبلغ سعر الماء لهذه الكمية من الماء التي تطلبها دائماً؟

٩ ) هل يختلف السعر باختلاف المواسم؟ أ ) نعم. ب ) لا.

١٠) إن كانت الإجابة على السؤال السابق بـــ(نعم) فما هي أكثر الفصول من السنة ارتفاعاً في السعر؟ وما هو أقلها؟

..........................................................

١١) أي الفصول أو الأشهر من السنة يصعب فيها الحصول على الماء وتطول ساعات الانتظار؟

.........................................................

١٢) وما هو أقل الفصول أو الأشهر من حيث ساعات الانتظار؟

.........................................................

١٣) هل هذا الوايت الذي تستخدمه مخصصة مياهها للبيع؟

أ ) للبيع. ب ) للاستخدام الشخصي. ج ) لكليهما.

١٤) هل هذا العدد من الوايتات كافٍ لجميع من يطلب الماء؟

أ ) نعم. ب ) لا.

١٥) ما رأيك بالسعر الذي تدفعه للحصول على الماء؟

أ ) مرتفع جداً. ب ) مرتفع.

ج ) متوسط ومناسب. د ) رخيص نسبياً.

هـ) رخيص.

١٦) هل الإجراءات للحصول على الماء من المنهل سهلة ومنظمة؟

أ ) نعم. ب) لا.

١٧) إن كانت الإجابة بلا، فما هي العقبات التي تصعب مهمة حصولك على الماء؟

أ ) سوء تنظيم الإدارة. ب ) التساهل في تقديم الخدمات.

ج ) قلة جودة الماء.

د ) طول المسافة التي تقطعها للوصول إلى المنهل.

هـ) الانتظار لفترة طويلة للحصول على الماء.

و ) ارتفاع سعر الماء. ز ) عدم توفر الماء بصوره كافيه.

١٨) كم عدد ساعات الانتظار التي تقضيها من أجل الحصول على الماء؟

١٩) هل تواجهك أي مشاكل أثناء الانتظار؟

أ ) نعم. ب ) لا.

٢٠) إذا كانت الإجابة على السؤال السابق بـ(نعم)، فما هي الصعوبات التي تواجهك أثناء انتظارك للحصول على الماء؟

أ ) الازدحام الشديد على المناهل. ب ) سوء المعاملة.

ج ) الانتظار لفترة طويلة جداً. د ) عدم التنظيم.

هـ) عدم توفر أماكن الجلوس المناسبة.

و ) عدم كفاية الوايتات للذين يقبلون على الخدمة.

٢١) كم يبعد مترلك عن هذا المنهل؟

..............................................

٢٢) هل تستطيع الحصول على الماء من أي منهل آخر؟

أ ) نعم. ب ) لا.

٢٣) لماذا تفضل الحصول على المياه من هذا المنهل؟

أ )

ب )

ج )

٢٥) هل تحصل على المياه من المناهل باستمرار ، أم تلجأ إليها في أوقات معينة؟

أ ) باستمرار. ب ) أوقات معينة.

٢٦) هل تلبي المياه التي تحصل عليها من المناهل احتياجاتك المنـــزلية؟

أ ) نعم. ب ) لا.

٢٧) هل ترى أن مياه المناهل مثالية من حيث الطعم واللون؟

أ ) نعم. ب ) لا.

٢٨) إذا كانت الإجابة على السؤال السابق (لا) فبين ذلك؟

..........................................................

٢٩) إذا كنت تحصل على الماء للشرب من المنهل، فهل تجد أية مـــشكلات تـــرتبط بذلك؟ حدد نوعية المشكلات من فضلك.

أ ) مشاكل مرتبطة بجودة المياه.

ب ) مشاكل مرتبطة بأسعار الماء.

ج ) مشاكل مرتبطة بكفاية وكفاءة المياه.

٣٠) أيهما أغلى ثمناً مياه الشرب التي تحصل عليها من المنهل أم من الآبار؟

أ ) من المنهل. ب ) من الآبار.

٣١) كم سعر الطن تقريباً من مياه المنهل؟ ..................

٣٢) كم متوسط فترة انتظارك للحصول على المياه من المنهل بالساعات؟

..............................

٣٣) هل سبق وأن غادرت دون الاستفادة من الخدمة؟

أ ) نعم. ب ) لا.

٣٤) ما نوع جنسية العمالة الموجودة لتوفير هذه الخدمة؟

أ ) محلية. ب ) أجنبية.

## ثالثاً: بطاقة عمل حقلي خاصة بالآبار:

١ ) اسم البئر:.............................

٢ ) رقم البئر:.............................

٣ ) موقع البئر:...........................

٤ ) وقت الزيارة:..........................

٥ ) رقم الصورة الفوتوغرافية للموقع:....................

٦ ) نوع البئر:............................

٧ ) قطر البئر:............................

٨ ) نوع البناء:...........................

٩ ) تاريخ الحفر:

- قديمة جداً.
- تاريخ تقريبي.
- منذ           سنة.

١٠) التعميقات اللاحقة:

أ ) لتعميق الأول:

- عمقت البئر إلى.................. متر.
- بتاريخ................. هـ.

ب ) التعميق الثاني:

- عمقت البئر إلى.................. متر.
- بتاريخ................. هـ.

ج ) التعميق الثالث:

- عمقت البئر إلى.................... متر.
- بتاريخ.................... هـــ.

١١) الحالة الراهنة للبئر:

- جافة. منذ............... سنة.
- فعالة.

١٢) عدد آلات السحب على البئر:.............

١٣) نوع آلات السحب:.....................

١٤) خصائصها:..............................

١٥) قطر ماسورة السحب ـــ سحب المياه:

- ١ـــ٤ بوصة. أم أقل.
- ٢ـــ٦ بوصة. أم أكثر.

١٦) متوسط عدد ساعات السحب يومياً:

أ ) أقل من ٥ ساعات.

ب ) من ٥ ساعات إلى ١٠ ساعات.

ج ) من ١٠ ساعات إلى ٢٠ ساعة.

١٧) بداية التشغيل:

أ ) صباحاً (الساعة............).

ب ) ظهراً (الساعة............).

ج ) مساءً (الساعة............).

١٨) استمرارية السحب:

أ ) على مدار السنة.

ب ) خلال فصول معينة.        عدد الأشهر......... شهر.

١٩) ملوحة المياه:

أ ) عذبة.        ب ) متوسطة الملوحة.        ج ) مالحة.

٢٠) استعمال المياه:

أ ) للزراعة.

ب ) للشرب.        إلى أي مكان..............

ج ) أغراض أخرى.        ما هي.....................

٢١) مياه الشرب التي تستخدمها لأسرتك من الأبار:

أ ) مصدرها الآبار التي لا تعلم موقعها.

ب ) مصدرها الآبار التي تعلم موقعها.

ج ) مصدرها الآبار القريبة من منـــزلك.

د ) من بئر خاصة بك وتوصيل الماء إلى المنـــزل بالوايت.

هـــ) من بـــئر خاصـــة بك وتوصيل المـــاء إلى المنـــزل بالمواســـير البلاســـتيكية أو المعدنية.

و ) غير ذلك........................................

## رابعاً: شبكة تحلية المياه التي توفرها وزارة الزراعة والمياه:

١ ) ما مدى استفادتك من هذه الخدمة؟

أ ) ممتازة.

ب ) جيدة.

ج ) ضعيفة.

٢ ) ما مدى رضاك عن هذه الخدمة؟

أ ) راضي.

ب ) غير راضي.

٣ ) هل تعاني من تسرب المياه من شبكات توزيع المياه في المنطقة؟

أ ) نعم. ب) لا.

٤ ) معظم شبكات توزيع المياه في المنطقة:

أ ) قديمة جداً.

ب ) متوسطة النشأة.

ج ) حديثة.

٥ ) هل تقوم بدفع فواتير الشبكة بشكل دوري دون تأخير؟

أ ) نعم أقوم بدفعها مبكراً.

ب ) لا أقوم بدفعها مبكراً.

ج ) لا أدفع على الأطلاق.

٦ ) عند الإهمال وتسريب المياه هل تجازا بقطع إمداد المياه عنك ودفع غرامة؟

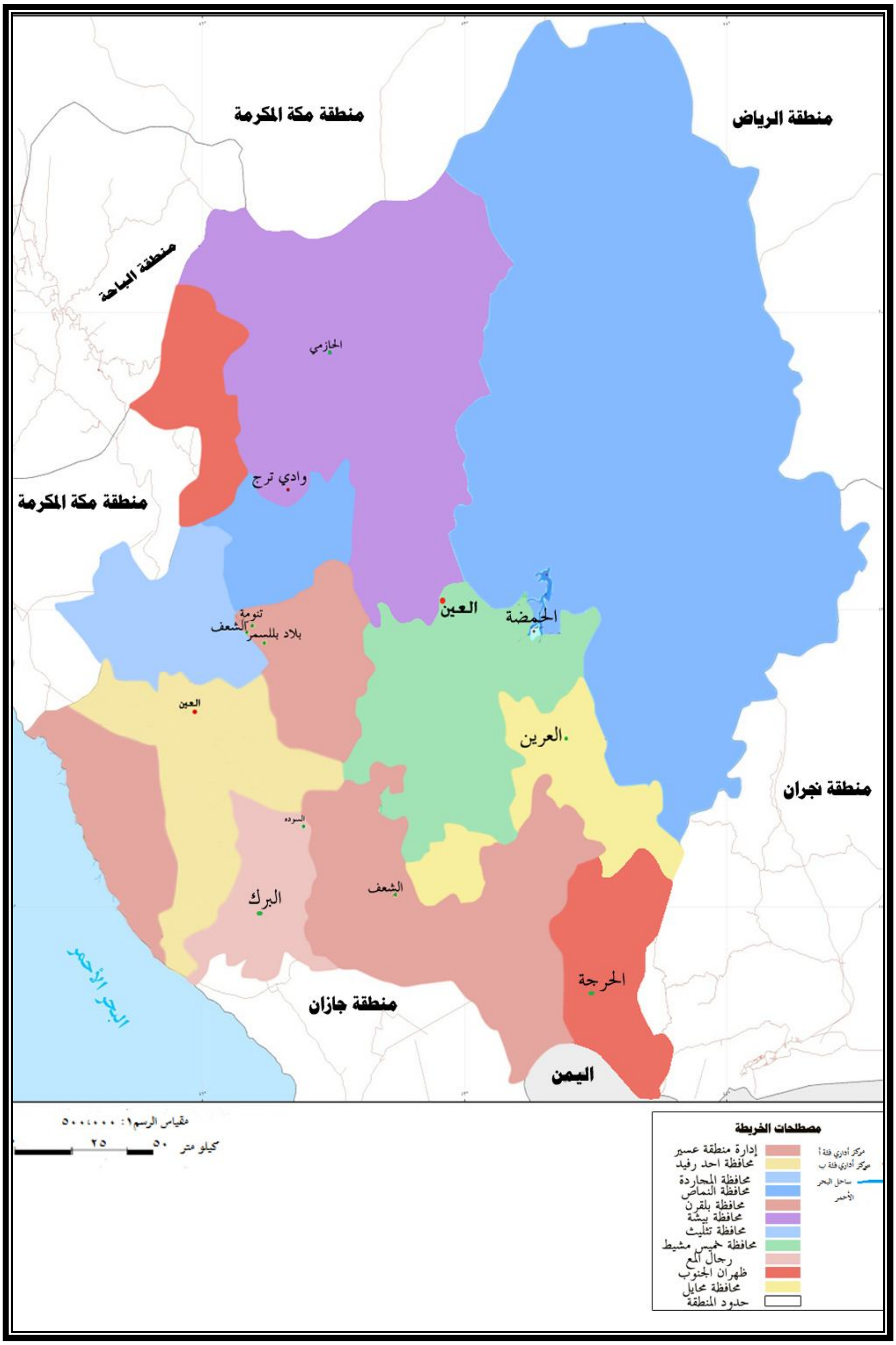
أ ) نعم. ب ) لا.

٧ ) أكتب اقتراحك لتطوير شبكة توزيع المياه المقدمة من وزارة الزراعة والمياه؟

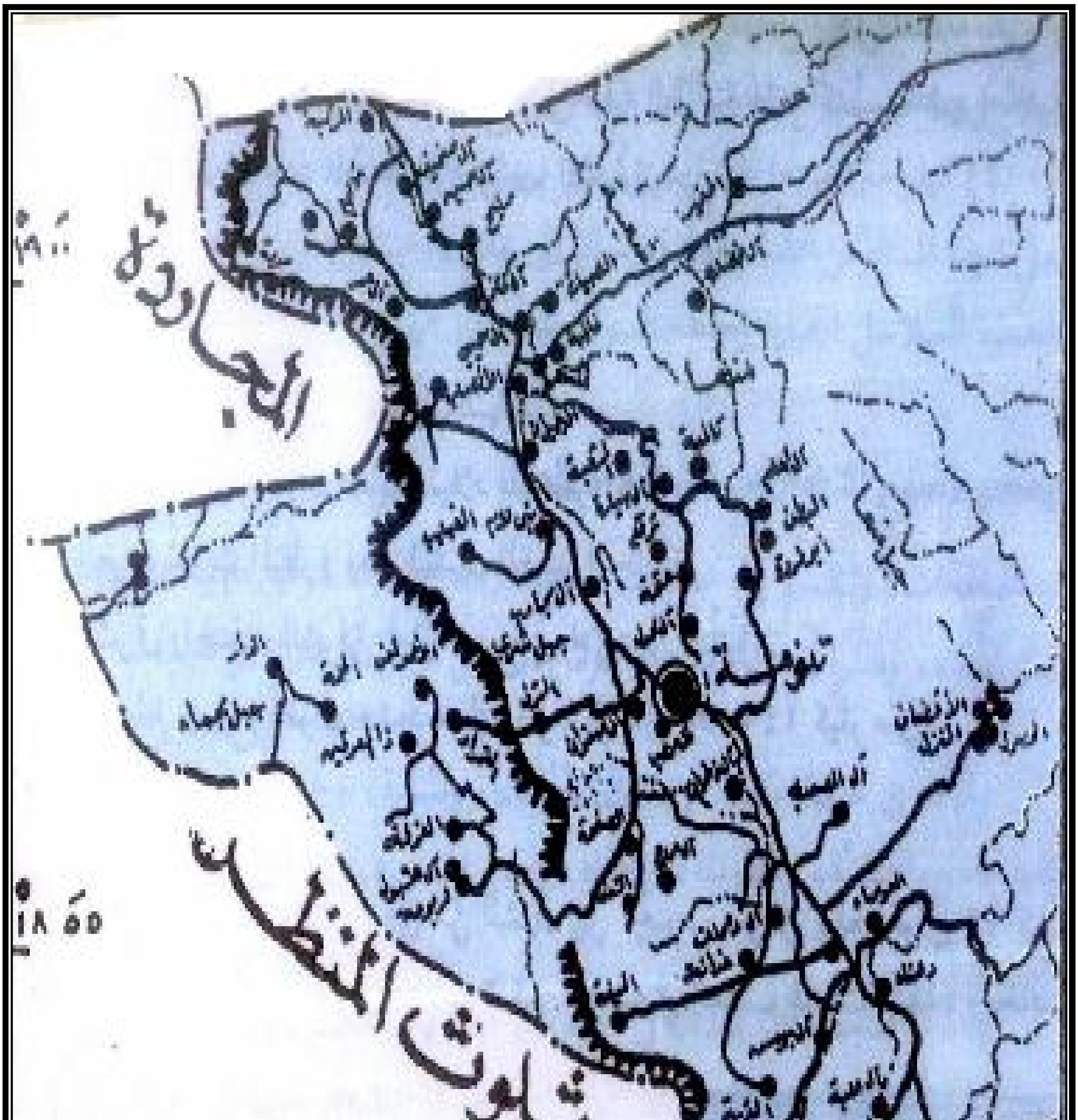
## المشاكل التي تحيط بمصادر المياه بمنطقة الدراسة :

| الظاهـــــــــــــــــــــــرة | أوافق | أوافق بشدة | لا أوافق | لا أوافق بشدة |
|---|---|---|---|---|
| ١ ) شدة تضرس المنطقة التي تتوفر بها مصادر المياه يجعل الوصول إليهـــا أمراً صعب. | | | | |
| ٢ ) سيادة التربة الرملية بها تسبب تسرب المياه في المنطقة. | | | | |
| ٣ ) ارتفاع نسبة الملوحة بالمياه. | | | | |
| ٤ ) تدهور جودة المياه بسبب رمي النفايات بها. | | | | |
| ٥ ) تدهور جودة المياه بسبب وصول الأسمدة العضوية إليها. | | | | |
| ٦ ) تأثر المياه الجوفية بملوثات الصرف الصحي. | | | | |
| ٧ ) تدهور المياه بسبب ارتفاع درجة الحرارة والتبخر بالمنطقة. | | | | |
| ٨ ) تذبذب فصلية الأمطاربالمنطقة. | | | | |
| ٩ ) عدم توفر أساليب حديثة لسحب المياه من الآبار. | | | | |
| ١٠) بعد المسافة بين مصدر المياه الذي ترتاده ومكان السكن. | | | | |
| ١١) قلة رأس المال وندرته مما أدى إلى قلة حفر الآبار. | | | | |
| ١٢) قلة المردود من بيع المياه مما جعلها لا تغطي التكلفة. | | | | |
| ١٣) انخفاض أسعار بيع المياه بالمنطقة بسبب منافسة بايعي المياه الأتين من خارج المنطقة. | | | | |
| ١٤) الموجود من المياه لا يكفي لسد حاجة ساكنيها. | | | | |
| ١٥) كثرة العمالة الغير جيدة في الأراض الزراعية التي تقوم بهدر المـــاء في غير ضرورة. | | | | |
| ١٦) قلة الاستثمار في المنطقة. | | | | |
| ١٧) عدم الاستفادة من الدعم الحكومي الذي يساعد على إنشاء مصادر مياه جديدة ويحافظ على الموجودة من الضياع. | | | | |
| ١٨) قلة العمالة من أبناء المنطقة الادراء بظروفها. | | | | |

| لا أوافق بشدة | لا أوافق | أوافق بشدة | أوافق | الظاهـــــــــــــــرة |
|---|---|---|---|---|
| | | | | ١٩) ارتفاع رسوم وأسعار مصادر المياه المختلفة بالمنطقة. |
| | | | | ٢٠) عدم كفاية الخدمة فهي لا تلبي حاجات المستفيدين منها. |
| | | | | ٢١) ندرة استخدام المعدات والأجهـــزة والأدوات المـــصممة لترشـــيد الاستهلاك المستعملة في أغراض الري كالتنقيط أو الصناعة وغيرها. |
| | | | | ٢٢) ندرة وجود العدادات والأجهزة التي تعطي حد معين من الماء خلال فترة زمنية محددة. |
| | | | | ٢٣) عدم وضع تعديلات خاصة على أجهزة الحمامات بحيث تقلل مـــن كميات المياه المستخدمة في السيفونات والصنابير. |
| | | | | ٢٤) عدم وجود الوعي الكافي لترشيد استهلاك المياه. |
| | | | | ٢٥) ندرة استخدام أدوات التحكم الحديثة التي تقوم بفتح أوتومـــاتيكي للماء من الصنبور. |
| | | | | ٢٦) استخدام المياه المحلاة بشكل أكبر في غسيل السيارات وري الحدائق المنـــزلية وتنظيف فناء المنازل. |
| | | | | ٢٧) تعاني المنطقة من نفاذ المياه الجوفية العميقة الغير متجددة بها. |
| | | | | ٢٨) التحول إلى محاصيل أقل استهلاكاً للمياه. |
| | | | | ٢٩) حفر الآبار بالطرق التقليدية مما جعلها لا توافـــق معـــايير الجـــودة المرغوب بها. |
| | | | | ٣٠) وجود مشاكل قبلية حول بعض مصادر المياه بالمنطقة. |




**التقسيمات الإدارية لمنطقة عسير بالمملكة العربية السعودية**




**أسماء القرى المأهولة بالسكان بتنومه**

# صور لبعض الآبار الأهلية الجافة والفعالة



بئر يدوي بمنطقة قرية القرية



بئر يدوي فعال بقرية آل ذخران



بئر يدوي جاف بقرية آل ذخران



آبار ارتوازية فعالة بقرية آل ذخران





آبار ارتوازية فعالة بقرية آل ذخران

# صور لتلوث الآبار







Tanomah.com
موقع تنومة